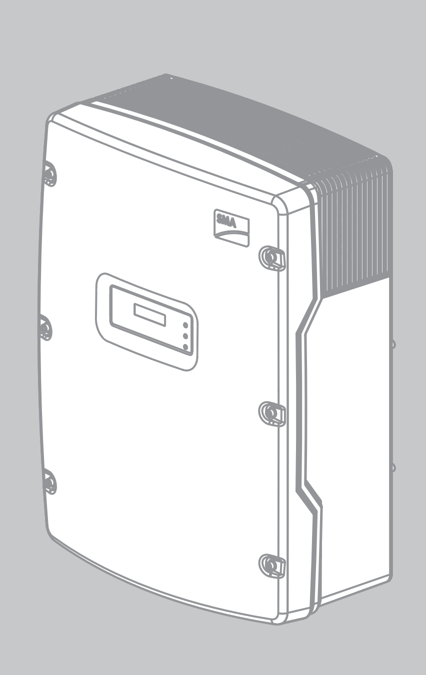


PV-Wechselrichter

SUNNY MINI CENTRAL 9000TL / 10000TL / 11000TL
mit Reactive Power Control

Installationsanleitung



SMC9-11TLRP-IA-de-51 | IMDE-SMCTLRP | Version 5.1

DE

Inhaltsverzeichnis

1 Hinweise zu diesem Dokument

Gültigkeitsbereich

Dieses Dokument gilt für folgende Gerätetypen:

- SMC 9000TLRP-10
- SMC 10000TLRP-10
- SMC 11000TLRP-10

Zielgruppe

Dieses Dokument ist für Fachkräfte. Die in diesem Dokument beschriebenen Tätigkeiten dürfen nur mit entsprechender Qualifikation durchgeführt werden (siehe Kapitel 2.2 „Qualifikation der Fachkräfte", Seite 11).

Weiterführende Informationen

Links zu weiterführenden Informationen finden Sie unter www.SMA-Solar.com:

Dokumententitel	Dokumentenart
Dreiphasiger Netzanschluss	Technische Information
Leitungsschutzschalter	Technische Information
Modultechnik	Technische Information
Betriebsparameter	Technische Beschreibung
Isolationswiderstand (Riso) von nicht galvanisch getrennten PV-Anlagen	Technische Information
PV-Wechselrichter – Übersicht der Länderdatensätze	Technische Beschreibung

Symbole

Symbol	Erklärung
⚠ GEFAHR	Warnhinweis, dessen Nichtbeachtung unmittelbar zum Tod oder zu schwerer Verletzung führt
⚠ WARNUNG	Warnhinweis, dessen Nichtbeachtung zum Tod oder zu schwerer Verletzung führen kann
⚠ VORSICHT	Warnhinweis, dessen Nichtbeachtung zu einer leichten oder mittleren Verletzung führen kann
ACHTUNG	Warnhinweis, dessen Nichtbeachtung zu Sachschäden führen kann
i	Information, die für ein bestimmtes Thema oder Ziel wichtig, aber nicht sicherheitsrelevant ist
☐	Voraussetzung, die für ein bestimmtes Ziel gegeben sein muss
☑	Erwünschtes Ergebnis
✖	Möglicherweise auftretendes Problem

Auszeichnungen

Auszeichnung	Verwendung	Beispiel
fett	• Display-Meldungen • Parameter • Anschlüsse • Steckplätze • Elemente, die Sie auswählen sollen • Elemente, die Sie eingeben sollen	• Der Wechselrichter zeigt den Status **Balanced** an. • Den Parameter **FanTest** wählen und auf **1** stellen.

Nomenklatur

Vollständige Benennung	Benennung in diesem Dokument
Electronic Solar Switch	ESS
SMA *Bluetooth*® Wireless Technology	*Bluetooth*
Sunny Mini Central	Wechselrichter, Produkt

Abkürzungen

Abkürzung	Benennung	Erklärung
AC	Alternating Current	Wechselstrom
BFR	Betriebsführungsrechner	–
DC	Direct Current	Gleichstrom
DSP	Digital Signal Processor	Digitaler Signal-Prozessor
EEPROM	Electrical Eraseable Programmable Read Only Memory	Elektrisch löschbarer programmierbarer Speicher
EG	Europäische Gemeinschaft	–
LED	Light-Emitting Diode	Leuchtdiode
MPP	Maximum Power Point	Punkt maximaler Leistung
NHN	Normalhöhennull	–
PC	Personal Computer	Einzelplatzrechner
PE	Protective Earth	Schutzleiter
PV	Photovoltaik	–
RP	Reactive Power Control	Blindleistung

2 Sicherheit

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der Sunny Mini Central ist ein transformatorloser PV-Wechselrichter, der den Gleichstrom des PV-Generators in netzkonformen Wechselstrom wandelt und den Wechselstrom in das öffentliche Stromnetz einspeist.

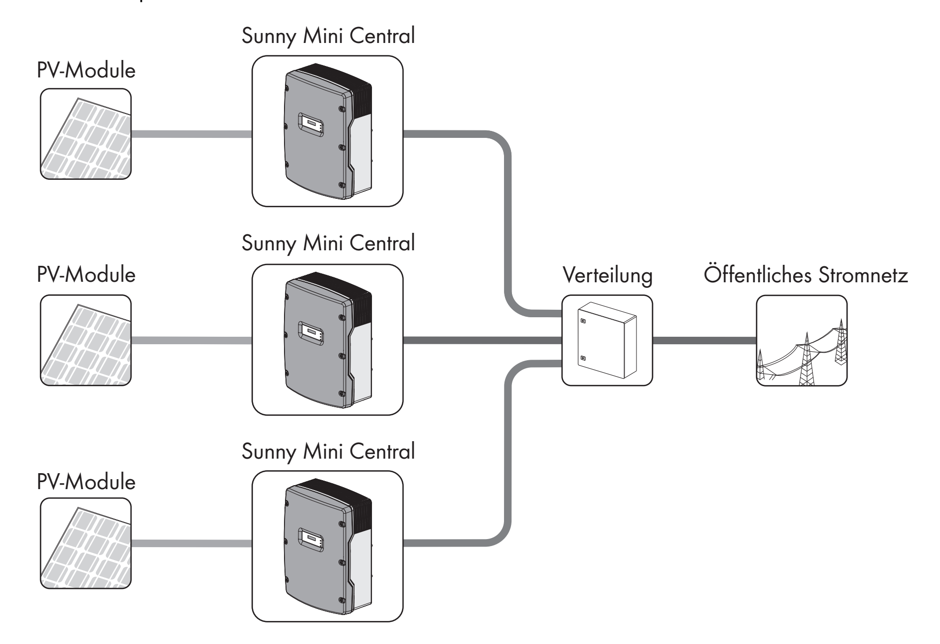


Abbildung 1: Aufbau einer PV-Anlage mit 3 Sunny Mini Central

Der Sunny Mini Central ist für den Einsatz im Außenbereich und Innenbereich geeignet.

Der Sunny Mini Central darf nur mit PV-Generatoren (PV-Module und Verkabelung) der Schutzklasse II betrieben werden. Die verwendeten PV-Module müssen vom Modulhersteller für diesen Sunny Mini Central freigegeben sein.

PV-Module mit großer Kapazität gegen Erde dürfen nur eingesetzt werden, wenn deren Koppelkapazität 1400 nF nicht übersteigt.

Der erlaubte Betriebsbereich aller Komponenten muss jederzeit eingehalten werden.
Das Produkt darf nur in Ländern eingesetzt werden, für die es zugelassen oder für die es durch SMA Solar Technology AG und den Netzbetreiber freigegeben ist.
Aus Sicherheitsgründen ist es untersagt, das Produkt zu verändern oder Bauteile einzubauen, die nicht ausdrücklich von SMA Solar Technology AG empfohlen oder vertrieben werden.

Setzen Sie den Sunny Mini Central ausschließlich nach den Angaben der beigefügten Dokumentationen ein. Ein anderer Einsatz kann zu Personen- oder Sachschäden führen.

- Das Produkt nicht auf brennbaren Baustoffen montieren.
- Das Produkt nicht in Bereichen montieren, in denen sich leicht entflammbare Stoffe befinden.
- Das Produkt nicht in explosionsgefährdeten Bereichen montieren.

Die beigefügten Dokumentationen sind Bestandteil des Produkts.

- Die Dokumentationen lesen und beachten.
- Die Dokumentationen jederzeit zugänglich aufbewahren.

2.2 Qualifikation der Fachkräfte

Die in diesem Dokument beschriebenen Tätigkeiten dürfen nur Fachkräfte durchführen. Die Fachkräfte müssen über folgende Qualifikation verfügen:

- Kenntnis über Funktionsweise und Betrieb eines Wechselrichters
- Schulung im Umgang mit Gefahren und Risiken bei der Installation und Bedienung elektrischer Geräte und Anlagen
- Ausbildung für die Installation und Inbetriebnahme von elektrischen Geräten und Anlagen
- Kenntnis der gültigen Normen und Richtlinien
- Kenntnis und Beachtung dieses Dokuments mit allen Sicherheitshinweisen

2.3 Sicherheitshinweise

Stromschlag

An den spannungsführenden Bauteilen des Wechselrichters liegen hohe Spannungen an, die bei Berührung lebensgefährliche Stromschläge verursachen können.

- Vor allen Arbeiten am Wechselrichter den Wechselrichter immer wie in diesem Dokument beschrieben spannungsfrei schalten (siehe Kapitel 9).

Durch das Berühren eines nicht geerdeten PV-Moduls oder Generatorgestells kann ein lebensgefährlicher Stromschlag entstehen.

- PV-Module, Generatorgestell und elektrisch leitende Flächen durchgängig leitend verbinden und erden. Dabei die vor Ort gültigen Vorschriften beachten.

Verbrennungen

Gehäuseteile können während des Betriebs heiß werden.

- Während des Betriebs nur den Gehäusedeckel des Wechselrichters berühren.

Umwelteinflüsse

Der Wechselrichter entspricht im geschlossenen Zustand und mit gestecktem ESS der Schutzart IP65.

Wenn der ESS während des Betriebs nicht oder nicht korrekt aufgesteckt ist, kann Feuchtigkeit und Staub in den Wechselrichter eindringen. Wenn der ESS nicht korrekt aufgesteckt ist, können die Kontakte im ESS verschleißen oder der ESS kann herunterfallen. Dadurch entsteht Ertragsverlust und der ESS kann beschädigt werden.

- Wenn der ESS nicht aufgesteckt ist, den Wechselrichter vor Feuchtigkeit und Staub schützen.
- Den ESS nach allen Arbeiten am Wechselrichter immer nach folgendem Vorgehen aufstecken:
  - Schraube innerhalb des ESS nicht festziehen.
  - Den ESS fest aufstecken, bis er bündig mit dem Gehäuse abschließt.
  - Sicherstellen, dass der Abstand zwischen ESS und Gehäuse maximal 1 mm beträgt.

Elektrostatische Entladung

Durch das Berühren von elektronischen Bauteilen können Sie den Wechselrichter über elektrostatische Entladung beschädigen oder zerstören.

- Erden Sie sich, bevor Sie ein Bauteil berühren.

3 Lieferumfang

Prüfen Sie den Lieferumfang auf Vollständigkeit und äußerlich sichtbare Beschädigungen. Setzen Sie sich bei unvollständigem Lieferumfang oder Beschädigungen mit Ihrem Fachhändler in Verbindung.

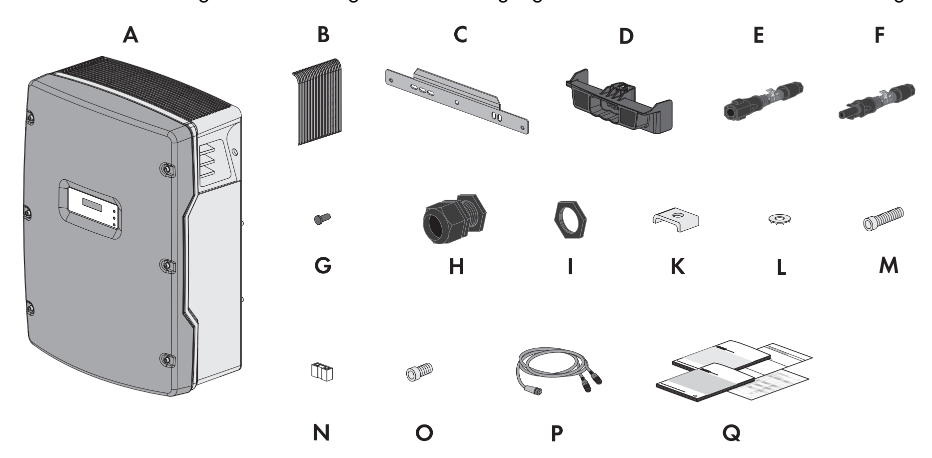


Abbildung 2: Bestandteile des Lieferumfangs

Position	Anzahl	Bezeichnung
A	1	Sunny Mini Central
B	2	Lüftungsgitter
C	1	Wandhalterung
D	1	Electronic Solar Switch
E	5	Positiver DC-Steckverbinder
F	5	Negativer DC-Steckverbinder
G	10	Dichtstopfen
H	1	Kabelverschraubung
I	1	Gegenmutter
K	1	Klemmbügel
L	2	Sperrkantscheibe*
M	2	Zylinderschraube M6x16*
N	1	Jumper

Position	Anzahl	Bezeichnung
O	2	Zylinderschraube M6x8
P	1	Y-Kabel**
Q	1	Installationsanleitung, Bedienungsanleitung, Dokumentensatz mit Erklärungen und Zertifikaten, Beiblatt mit den Werkseinstellungen

* 1 Ersatzteil für den Gehäusedeckel inklusive

** optional

4 Produktbeschreibung

4.1 Sunny Mini Central

Der Sunny Mini Central ist ein transformatorloser PV-Wechselrichter, der den Gleichstrom des PV-Generators in netzkonformen Wechselstrom wandelt und den Wechselstrom in das öffentliche Stromnetz einspeist.

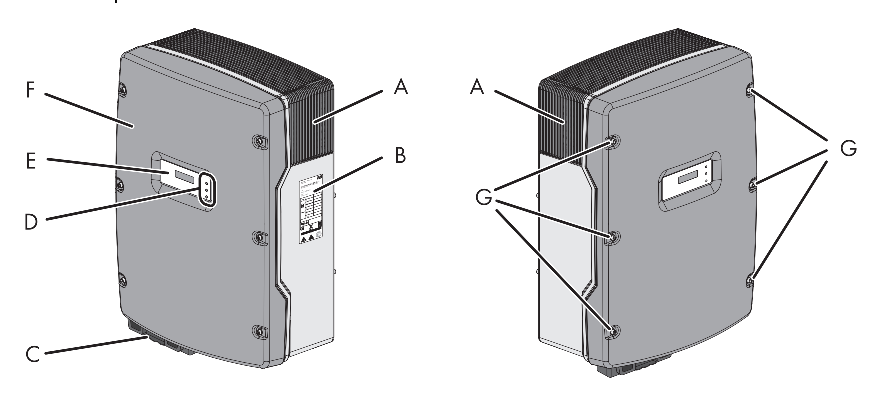


Abbildung 3: Aufbau des Sunny Mini Central

Position	Bezeichnung
A	Lüftungsgitter
B	Typenschild
C	Electronic Solar Switch (ESS)
D	LEDs
E	Display
F	Gehäusedeckel
G	Schrauben des Gehäusedeckels

Symbole auf dem Wechselrichter

Symbol	Bezeichnung	Erklärung
	Klopfen	Durch Klopfen können Sie das Display bedienen: • 1-mal klopfen: Display-Beleuchtung einschalten oder eine Display-Meldung weiterschalten. • 2-mal nacheinander klopfen: Der Wechselrichter zeigt die Display-Meldungen der Startphase an. Nach 2 Minuten erlischt die Beleuchtung automatisch.
	Wechselrichter	Dieses Symbol definiert die Funktion der grünen LED. Die grüne LED signalisiert den Betriebszustand des Wechselrichters.
	Erdschluss	Dieses Symbol definiert die Funktion der roten LED. Die rote LED signalisiert einen Erdschluss, einen defekten Varistor oder eine defekte String-Sicherung.
	Dokumentation beachten	Dieses Symbol definiert die Funktion der gelben LED. Die gelbe LED signalisiert einen Fehler oder eine Störung. Um den Fehler oder die Störung zu beheben, lesen Sie die Anleitung.
	Schutzleiter	Dieses Symbol kennzeichnet den Ort für den Anschluss eines Schutzleiters.
10 min	Lebensgefahr durch hohe Spannungen im Wechselrichter, Wartezeit einhalten	An den spannungsführenden Bauteilen des Wechselrichters liegen hohe Spannungen an, die lebensgefährliche Stromschläge verursachen können. Die Kondensatoren benötigen 10 Minuten, um sich zu entladen. Vor allen Arbeiten am Wechselrichter den Wechselrichter immer wie in diesem Dokument beschrieben spannungsfrei schalten (siehe Kapitel 9).
Sunnydots.com	QR-Code®	Der QR Code® verweist auf das SMA Bonusprogramm (Informationen unter www.SMA-Bonus.com).

4.2 Typenschild

Das Typenschild identifiziert den Wechselrichter eindeutig. Das Typenschild befindet sich auf der rechten Seite des Gehäuses.

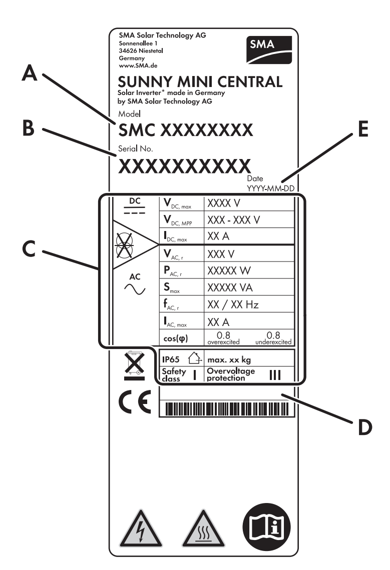


Abbildung 4: Aufbau des Typenschilds

Position	Erklärung
A	Gerätetyp des Wechselrichters
B	Seriennummer des Wechselrichters
C	Gerätespezifische Kenndaten
D	Feld für zusätzliche Informationen, z. B. Normangaben
E	Herstellungsdatum des Wechselrichters (Jahr-Monat-Tag)

Die Angaben auf dem Typenschild benötigen Sie für den sicheren Gebrauch des Produkts und bei Fragen an die SMA Service Line. Das Typenschild muss dauerhaft am Produkt angebracht sein.

Symbole auf dem Typenschild

Symbol	Bezeichnung	Erklärung
	Lebensgefahr durch hohe Spannung	Der Wechselrichter arbeitet mit hohen Spannungen. Alle Arbeiten am Wechselrichter dürfen ausschließlich durch Fachkräfte erfolgen.
	Verbrennungsgefahr durch heiße Oberfläche	Der Wechselrichter kann während des Betriebs heiß werden. Vermeiden Sie Berührungen während des Betriebs. Lassen Sie vor allen Arbeiten den Wechselrichter ausreichend abkühlen. Tragen Sie Ihre persönliche Schutzausrüstung, z. B. Sicherheitshandschuhe.
	Dokumentation beachten	Beachten Sie alle Dokumentationen, die mit dem Wechselrichter geliefert werden.
DC	DC	Gleichstrom
	Ohne Transformator	Der Wechselrichter hat keinen Transformator.
AC	AC	Wechselstrom
	Fachgerecht entsorgen	Entsorgen Sie den Wechselrichter nicht über den Hausmüll.
CE	CE-Kennzeichnung	Der Wechselrichter entspricht den Anforderungen der zutreffenden EU-Richtlinien.
IP65	Schutzart	Der Wechselrichter ist gegen Eindringen von Staub und Strahlwasser aus beliebigem Winkel geschützt.
	Outdoor	Der Wechselrichter ist für die Montage im Außenbereich geeignet.
RAL GÜTEZEICHEN Solar	RAL-Gütezeichen Solar	Der Wechselrichter entspricht den Anforderungen des deutschen Instituts für Gütesicherung und Kennzeichnung.

Symbol	Bezeichnung	Erklärung
N23114	Australisches Prüfzeichen	Der Wechselrichter entspricht den Anforderungen der zutreffenden australischen Richtlinien.
	Koreanisches Prüfzeichen	Der Wechselrichter entspricht den Anforderungen der zutreffenden koreanischen Richtlinien.
	Chinesisches Prüfzeichen	Der Wechselrichter entspricht den Anforderungen der zutreffenden chinesischen Richtlinien.

4.3 Display und LEDs

Das Display und die LEDs des Wechselrichters befinden sich auf dem Gehäusedeckel und signalisieren den Betriebszustand des Wechselrichters.

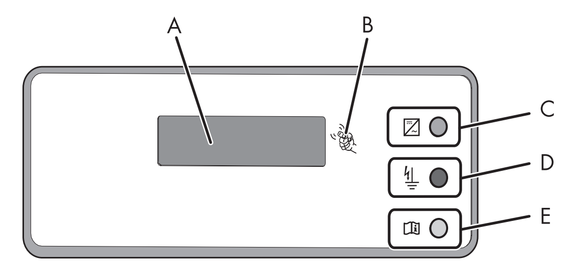


Abbildung 5: Aufbau des Anzeigefelds

Position	Bezeichnung	Erklärung
A	Display	2-zeiliges LC-Textdisplay für Anzeige von Betriebsdaten.
B	Klopfsymbol	Durch Klopfen können Sie das Display bedienen: • 1-mal klopfen: Display-Beleuchtung einschalten oder eine Display-Meldung weiterschalten. • 2-mal nacheinander klopfen: Der Wechselrichter zeigt die Display-Meldungen der Startphase an. Nach 2 Minuten erlischt die Beleuchtung automatisch.
C	Grüne LED	Signalisiert den Betriebszustand des Wechselrichters.
D	Rote LED	Signalisiert einen Erdschluss, einen defekten Varistor oder eine defekte String-Sicherung.
E	Gelbe LED	Signalisiert einen Fehler oder eine Störung. Um den Fehler oder die Störung zu beheben, lesen Sie die Anleitung.

Im Display können Sie die aktuellen Betriebsdaten des Wechselrichters (z. B. Status, Leistung, Eingangsspannung) und Fehler oder Störungen ablesen (siehe Kapitel 10.2 „Display-Meldungen", Seite 62).

Die LEDs stellen den Betriebszustand des Wechselrichters dar und verdeutlichen durch unterschiedliche Blinkcodes die Meldungen im Display (siehe Kapitel 10.1 „LED-Signale", Seite 60).

4.4 Electronic Solar Switch (ESS)

Der ESS bildet zusammen mit den DC-Steckverbindern eine DC-Lasttrenneinrichtung.

Es gibt 2 Arten von ESS, bei denen der Aufbau des Steckers variiert. Die Funktionsweise des ESS ist in beiden Fällen identisch.

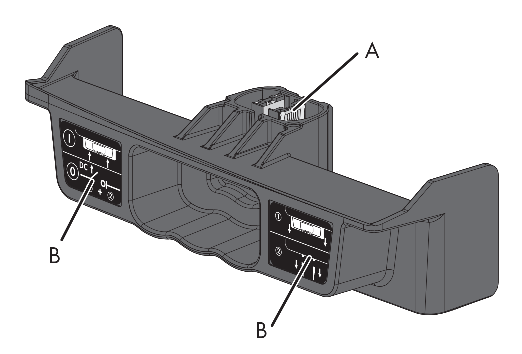


Abbildung 6: Beispiel für den Aufbau des ESS mit sichtbaren Metallzungen

Position	Bezeichnung	Erklärung
A	Stecker	Je nach Art des ESS, sind die Metallzungen im Stecker sichtbar oder in einem Kunststoffgehäuse.
B	Aufkleber	• I Wenn der ESS steckt, ist der DC-Stromkreis geschlossen. • 0 Um den DC-Stromkreis zu unterbrechen, müssen Sie Schritt 1 und 2 nacheinander ausführen. • 1 ESS abziehen. • 2 Alle DC-Steckverbinder abziehen.

Der ESS bildet im gesteckten Zustand eine leitende Verbindung zwischen PV-Generator und Wechselrichter. Durch Abziehen des ESS wird der DC-Stromkreis unterbrochen, und durch Abziehen aller DC-Steckverbinder ist der PV-Generator vollständig vom Wechselrichter getrennt.

4.5 SMA Power Balancer

Der SMA Power Balancer ist eine Funktion des Sunny Mini Central, die eine 3-phasige Netzanbindung ermöglicht.

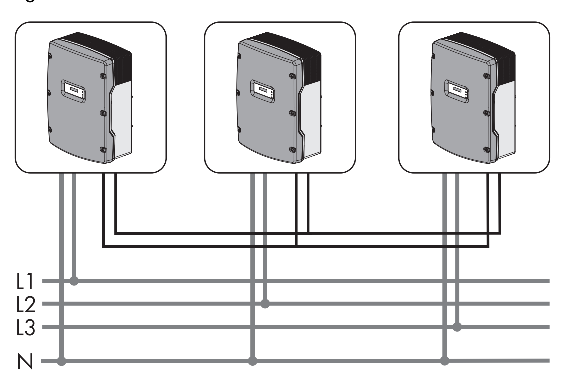


Abbildung 7: Aufbau einer 3-phasigen Einspeiseeinheit mit 3 Sunny Mini Central mit SMA Power Balancer

Mit dem SMA Power Balancer können Sie 3 Sunny Mini Central zu einer 3-phasigen Einspeiseeinheit verbinden und vermeiden dadurch eine Schieflast. Schieflast bedeutet eine unsymmetrisch eingespeiste Leistung, die vom eingestellten Länderdatensatz abhängig ist und zwischen 4,6 kVA und 6 kVA betragen darf.

Unter Berücksichtigung der lokalen Anschlussbedingungen des Netzbetreibers können Sie mit dem SMA Power Balancer eine 3-phasige Netzspannungsüberwachung realisieren. Dadurch werden bei Netzfehlern alle 3 Sunny Mini Central vollständig vom öffentlichen Stromnetz getrennt oder deren Leistung begrenzt.

Die Anschlüsse für den SMA Power Balancer sind gegenüber der restlichen Schaltung des Sunny Mini Central galvanisch getrennt.

Dieser Sunny Mini Central verfügt über eine Buchse für den Anschluss des SMA Power Balancer an der Unterseite des Wechselrichters. Zur Verbindung von 3 Sunny Mini Central gleichen Typs benötigen Sie ein spezielles Y-Kabel. Sie können nur Sunny Mini Central miteinander verbinden, die über die gleiche Anschlussart für den SMA Power Balancer verfügen. Sunny Mini Central mit einer anderen Anschlussart für den SMA Power Balancer können nachgerüstet und mit dem Y-Kabel verbunden werden.

Betriebsarten des SMA Power Balancer

Bei Einstellung des Länderdatensatzes VDE-AR-N4105-HP ist der SMA Power Balancer werkseitig aktiviert und auf die Betriebsart **PowerGuard** eingestellt. Wenn der SMA Power Balancer nicht mit den anderen Wechselrichtern verkabelt ist, fehlt die kommunikative Kopplung zwischen den Wechselrichtern an unterschiedlichen Außenleitern und die Einspeiseleistung des Wechselrichters wird auf 4,6 kVA begrenzt.

Bei allen anderen Länderdatensätzen ist der SMA Power Balancer werkseitig deaktiviert und kann nur mit einem SMA Kommunikationsprodukt aktiviert werden. Um den SMA Power Balancer zu aktivieren, können Sie zwischen 3 Betriebsarten wählen.

Betriebsart	Erklärung
Off	Der SMA Power Balancer ist deaktiviert (Werkseinstellung). Signalisiert 1 der 3 Wechselrichter einen Netzspannungsfehler oder eine Gerätestörung, trennt sich nur der betroffene Wechselrichter vom öffentlichen Stromnetz. Die beiden anderen Wechselrichter speisen weiter mit voller Leistung ein.
FaultGuard	Mit dieser Betriebsart haben Sie die Möglichkeit, eine 3-phasige Netzspannungsüberwachung zu realisieren, die zusätzlich auf Gerätestörungen reagiert. • Signalisiert 1 der 3 Wechselrichter einen Netzspannungsfehler und speist nicht weiter ein, trennen sich auch die beiden anderen Wechselrichter sofort vom öffentlichen Stromnetz. • Signalisiert 1 der 3 Wechselrichter eine Gerätestörung und speist nicht weiter ein, trennen sich die beiden anderen Wechselrichter nach 5 Minuten auch vom öffentlichen Stromnetz.
PhaseGuard	Mit dieser Betriebsart haben Sie die Möglichkeit, eine 3-phasige Netzspannungsüberwachung zu realisieren. • Signalisiert 1 der 3 Wechselrichter einen Netzspannungsfehler und speist nicht weiter ein, trennen sich auch die beiden anderen Wechselrichter sofort vom öffentlichen Stromnetz. • Signalisiert 1 der 3 Wechselrichter eine Gerätestörung und speist nicht weiter ein, speisen die anderen Wechselrichter weiter mit voller Leistung ein.
PowerGuard	Diese Betriebsart können Sie wählen, wenn die gesamte PV-Anlage ausschließlich aus 3 Sunny Mini Central besteht und die Schieflast je nach eingestelltem Länderdatensatz im Fehlerfall zwischen 4,6 kVA und 6 kVA begrenzt werden soll. • Signalisiert 1 der 3 Wechselrichter einen Netzspannungsfehler oder eine Gerätestörung und speist nicht weiter ein, begrenzen die beiden anderen Wechselrichter automatisch ihre Leistung je nach eingestelltem Länderdatensatz zwischen 4,6 kVA und 6 kVA.

4.6 Kommunikation

Der Wechselrichter kann mit einer SMA Kommunikationsschnittstelle (z. B. RS485) ausgestattet werden. Durch den Anschluss einer Kommunikationsschnittstelle kann der Wechselrichter mit speziellen SMA Kommunikationsprodukten oder anderen SMA Wechselrichtern kommunizieren (Informationen über unterstützte Produkte siehe www.SMA-Solar.com). Die Schnittstelle kann nachgerüstet werden oder bei entsprechender Bestellung werkseitig eingebaut oder Lieferumfang enthalten sein.

Die Betriebsparameter des Wechselrichters können Sie nur über SMA Kommunikationsprodukte einstellen.

Je nach Kommunikationsart, RS485 oder *Bluetooth*, werden Parameter und Meldungen unterschiedlich in den Kommunikationsprodukten dargestellt.

Beispiel: Darstellung des Parameters für den Länderdatensatz

Bei Kommunikation mit RS485: Parameter **CntrySet**

Bei Kommunikation mit *Bluetooth*: Parameter **Setze Ländernorm**

In dieser Anleitung werden die Parameternamen und Meldungen der beiden Kommunikationsarten genannt.

Die Darstellung der Parameter und Meldungen im Display des Wechselrichters ist unabhängig von der angeschlossenen Kommunikationsschnittstelle und kann sich ebenfalls unterscheiden.

4.7 Netzsystemdienstleistungen

Der Wechselrichter ist mit Funktionen ausgestattet, die Netzsystemdienstleistungen ermöglichen. Je nach Anforderung des Netzbetreibers können Sie die Funktionen (z. B. Bereitstellung von Blindleistung, Wirkleistungsbegrenzung) über Betriebsparameter aktivieren und konfigurieren (Informationen zu den Funktionen und Betriebsparametern siehe Technische Beschreibung „Betriebsparameter“ unter www.SMA-Solar.com).

4.8 Sicherungshalter für String-Sicherungen

Der Wechselrichter ist mit 5 Sicherungshaltern für String-Sicherungen ausgestattet. Mit String-Sicherungen kann der Wechselrichter die PV-Module vor möglichen Rückströmen schützen.

Ob Sie String-Sicherungen in den Wechselrichter einbauen müssen, hängt von der Rückstromfestigkeit der verwendeten PV-Module und der Anzahl der direkt am Wechselrichter angeschlossenen Strings ab (Informationen zu den String-Sicherungen finden Sie in der Technischen Information „Einsatz von String-Sicherungen“ unter www.SMA-Solar.com).

Verwenden Sie nur die von SMA Solar Technology AG angebotenen String-Sicherungen (siehe Kapitel 13 „Zubehör“, Seite 97).

Beachten Sie, dass die String-Sicherungen ausschließlich als Vorsichtsmaßnahme dienen, um z. B. die Brandgefahr im Fehlerfall zu minimieren. Der Einsatz von String-Sicherungen garantiert nicht, dass der PV-Generator vor Folgeschäden geschützt ist.

4.9 Varistoren

Varistoren sind spannungsabhängige Widerstände, die den Wechselrichter vor Überspannung schützen. Der Wechselrichter ist mit thermisch überwachten Varistoren ausgestattet.

Varistoren können durch Alterung und wiederholte Beanspruchung durch Überspannungen verschleißen und ihre Schutzfunktion verlieren. Der Wechselrichter erkennt, wenn einer der Varistoren defekt ist und signalisiert einen Fehler (siehe Kapitel 10 „Fehlersuche", Seite 60).

Die Varistoren werden für den Einsatz im Wechselrichter speziell gefertigt und sind nicht im Handel erhältlich. Neue Varistoren müssen Sie direkt bei SMA Solar Technology AG bestellen.

4.10 SMA Grid Guard

SMA Grid Guard übernimmt die Funktion einer selbsttätigen Schaltstelle zwischen einer netzparallelen Eigenerzeugungsanlage (z. B. PV-Anlage oder Kleinwindenergieanlage) und dem öffentlichen Stromnetz.

SMA Grid Guard ist außerdem ein Netzüberwachungskonzept, das durch die permanente Überwachung von Netzimpedanz, Netzspannung und Netzfrequenz Fehler erkennt. SMA Grid Guard erkennt beispielsweise eine Inselnetzbildung und trennt den Wechselrichter sofort vom öffentlichen Stromnetz.

In einigen Ländern fordern die Netzanschlussbedingungen eine Vorrichtung, die netzrelevante Betriebsparameter vor unzulässigen Änderungen schützt. SMA Grid Guard übernimmt diese Funktion.

Einige Länderdatensätze werden automatisch nach den ersten 10 Einspeisestunden geschützt. Die geschützten Länderdatensätze können nach Ablauf der 10 Einspeisestunden nur noch über ein Kommunikationsprodukt und nach Eingabe eines persönlichen Zugangscodes, den SMA Grid Guard-Code, geändert werden (Informationen zum Ändern von Parametern siehe Anleitung des Kommunikationsprodukts). Den SMA Grid Guard-Code erhalten Sie von SMA Solar Technology AG (Antrag für den SMA Grid Guard-Code siehe Zertifikat „Antrag für den SMA Grid Guard-Code" unter www.SMA-Solar.com).

4.11 Allstromsensitive Fehlerstrom-Überwachungseinheit

Der Wechselrichter ist mit einer allstromsensitiven Fehlerstrom-Überwachungseinheit mit integriertem Differenzstromsensor ausgestattet.

Die allstromsensitive Fehlerstrom-Überwachungseinheit erkennt Gleich- und Wechseldifferenzströme. Der integrierte Differenzstromsensor erfasst bei 1-phasigen und 3-phasigen Wechselrichtern die Stromdifferenz zwischen dem Neutralleiter und der Anzahl der Außenleiter. Steigt die Stromdifferenz sprunghaft an, trennt sich der Wechselrichter vom öffentlichen Stromnetz.

Wenn ein externer Fehlerstrom-Schutzschalter vorgeschrieben ist oder vorgesehen wird, müssen Sie einen Fehlerstrom-Schutzschalter verwenden, der bei einem Fehlerstrom von 100 mA oder höher auslöst. Dadurch stellen Sie sicher, dass sich der Wechselrichter aufgrund betriebsbedingter Ableitströme nicht vom Stromnetz trennt. Fordern die lokalen geltenden Installationsvorschriften, dass ein Fehlerstrom-Schutzschalter eingesetzt wird, der bei einem geringeren Fehlerstrom auslöst, z. B. 30 mA, kann es durch betriebsbedingte Ableitströme zu Fehlauslösungen kommen.

5 Montage

5.1 Montageort wählen

Anforderungen an den Montageort:

⚠ WARNUNG

Lebensgefahr durch Feuer und Explosion

Trotz sorgfältiger Konstruktion kann bei elektrischen Geräten ein Brand entstehen.

- Den Wechselrichter nicht auf brennbaren Baustoffen montieren.
- Den Wechselrichter nicht in Bereichen montieren, in denen sich leicht entflammbare Stoffe befinden.
- Den Wechselrichter nicht in explosionsgefährdeten Bereichen montieren.

☐ Montageort muss für Kinder unzugänglich sein.

☐ Fester Untergrund für Montage muss vorhanden sein, z. B. Beton, Mauerwerk. Bei Montage an Gipskarton oder Ähnlichem entwickelt der Wechselrichter im Betrieb hörbare Vibrationen, die als störend empfunden werden können.

☐ Montage an einem Pfosten ist nicht zulässig.

☐ Montageort muss sich für Gewicht und Abmessungen des Wechselrichters eignen (siehe Kapitel 12 „Technische Daten“, Seite 88).

☐ Montageort muss jederzeit frei und sicher zugänglich sein, ohne dass zusätzliche Hilfsmittel, z. B. Gerüste oder Hebebühnen, notwendig sind. Andernfalls sind eventuelle Service-Einsätze nur eingeschränkt möglich.

☐ Montageort sollte keiner direkten Sonneneinstrahlung ausgesetzt sein. Direkte Sonneneinstrahlung kann den Wechselrichter zu stark erwärmen. Dadurch reduziert der Wechselrichter seine Leistung.

☐ Klimatische Bedingungen müssen eingehalten sein (siehe Kapitel 12 „Technische Daten“, Seite 88).

☐ Um einen optimalen Betrieb des Wechselrichters zu gewährleisten, muss die Umgebungstemperatur unter 40 °C liegen.

Maße für Wandmontage:

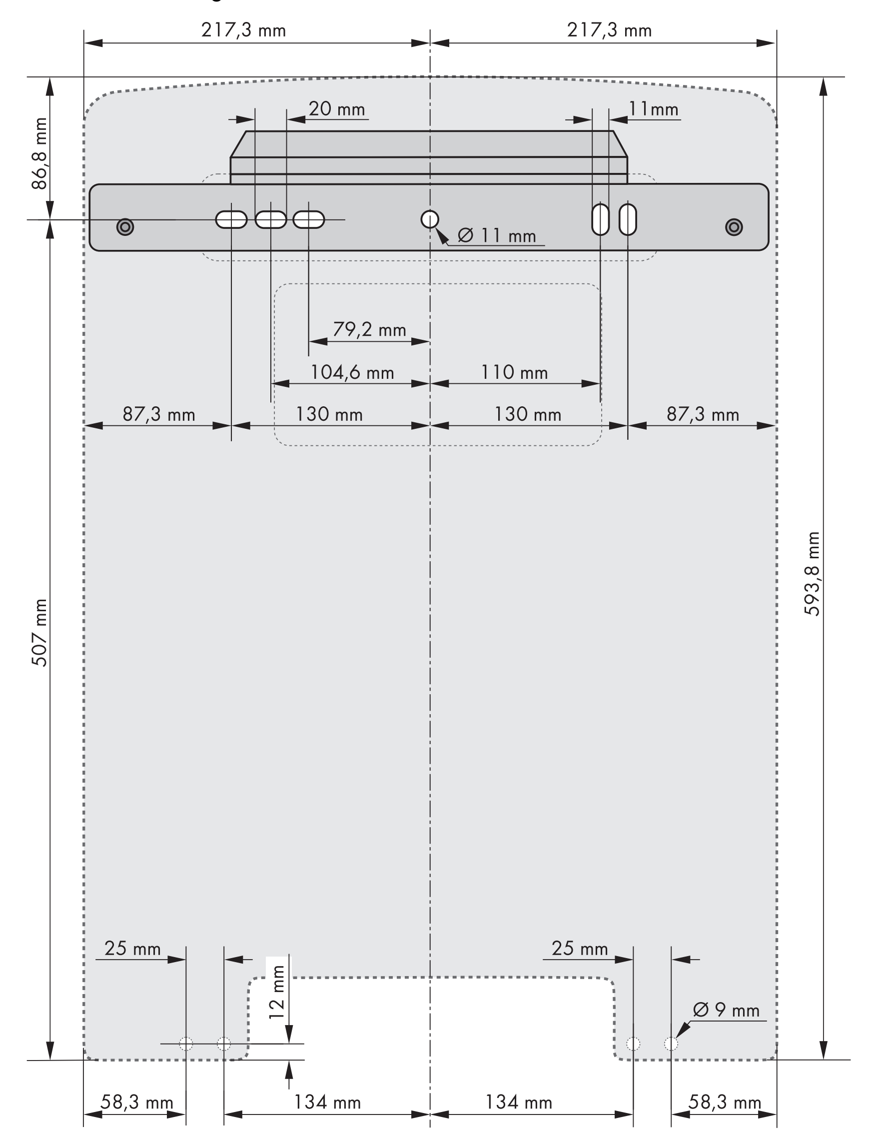


Abbildung 8: Bemaßung der Wandhalterung und Bemaßung der Löcher im Gehäuse des Wechselrichters für die optionale Diebstahlsicherung

Empfohlene Abstände einhalten:

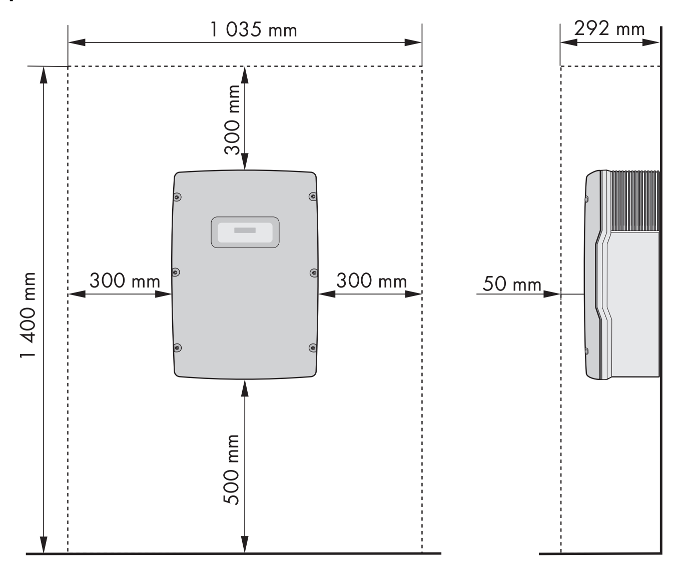


Abbildung 9: Empfohlene Abstände

- Empfohlene Abstände zu Wänden, anderen Wechselrichtern oder Gegenständen einhalten. Dadurch ist eine ausreichende Wärmeabfuhr gewährleistet und ausreichend Platz, um den ESS abzuziehen.
- Wenn mehrere Wechselrichter in Bereichen mit hohen Umgebungstemperaturen montiert werden, die Abstände zwischen den Wechselrichtern erhöhen und für genügend Frischluftzufuhr sorgen.
  ☑ Dadurch vermeiden Sie, dass der Wechselrichter seine Leistung aufgrund zu hoher Temperatur reduziert (Informationen zum Temperatur-Derating Technische Information „Temperatur-Derating“ unter www.SMA-Solar.com).

Zulässige Montageposition einhalten:



Abbildung 10: Zulässige und unzulässige Montagepositionen

- Den Wechselrichter in einer zulässigen Montageposition montieren. Dabei sollte das Display in Augenhöhe sein.
  ☑ Durch die Montage in einer zulässigen Position kann keine Feuchtigkeit in den Wechselrichter eindringen.
  ☑ Durch die Montage in Augenhöhe können Sie Display-Meldungen und LED-Signale problemlos ablesen.

5.2 Wechselrichter montieren

Zusätzlich benötigtes Montagematerial (nicht im Lieferumfang enthalten):

☐ Mindestens 2 Schrauben, die sich für das Gewicht des Wechselrichters und den Untergrund eignen

☐ Mindestens 2 Unterlegscheiben, die sich für die Schrauben eignen

☐ Mindestens 2 Dübel, die sich für den Untergrund und die Schrauben eignen

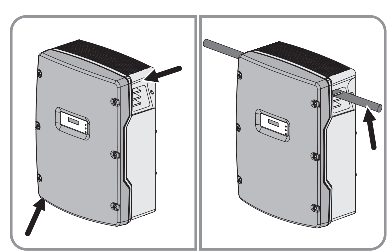
☐ Wenn der Wechselrichter gegen Diebstahl gesichert werden soll, mindestens 1 Sicherheitsschraube und 1 Dübel, der sich für die Sicherheitsschraube eignet

⚠VORSICHT

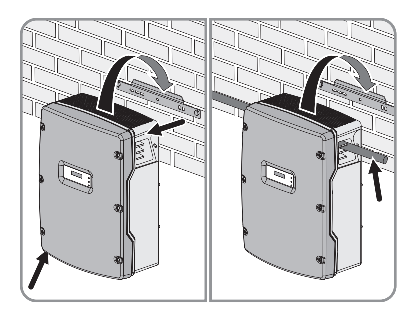
Verletzungsgefahr beim Heben und durch Herunterfallen des Wechselrichters

Der Wechselrichter ist schwer (siehe Kapitel 12 „Technische Daten", Seite 88). Durch falsches Heben und durch Herunterfallen beim Transport oder Einhängen in die Wandhalterung besteht Verletzungsgefahr.

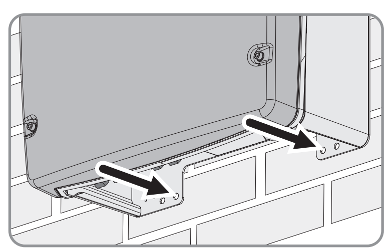
- Den Wechselrichter waagerecht in Montageposition heben und transportieren. Dazu seitliche Griffmulden oder eine Stahlstange (Durchmesser: maximal 30 mm) verwenden.



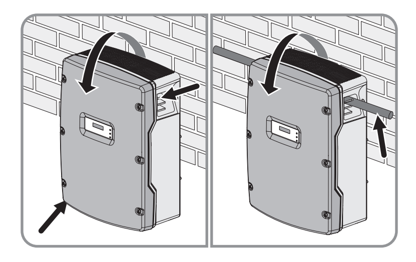
1. Sicherstellen, dass in der Wand keine Leitungen verlegt sind, die bei der Bohrung beschädigt werden können.
2. Wandhalterung waagerecht an der Wand ausrichten und Position der Bohrlöcher mithilfe der Wandhalterung markieren. Dabei mindestens 1 Loch rechts und links in der Wandhalterung verwenden.
3. Löcher bohren und die Dübel hineinstecken.
4. Wandhalterung waagerecht ausrichten und mit Schrauben und Unterlegscheiben festschrauben.
5. Wenn der Wechselrichter gegen Diebstahl gesichert werden soll, das Bohrloch für die Befestigung der Sicherheitsschraube markieren:
   - Den Wechselrichter in die Wandhalterung einhängen.



   - Das Bohrloch links oder rechts markieren. Wenn Sie den Wechselrichter mit 2 Sicherheitsschrauben sichern möchten, beide Bohrlöcher markieren.

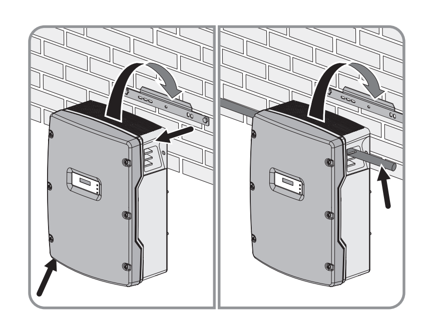


   - Den Wechselrichter senkrecht nach oben von der Wandhalterung nehmen.

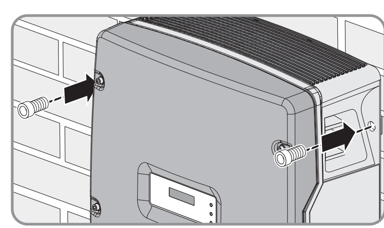


   - Das Loch oder beide Löcher für die Befestigung der Sicherheitsschraube bohren und den Dübel oder die Dübel hineinstecken.

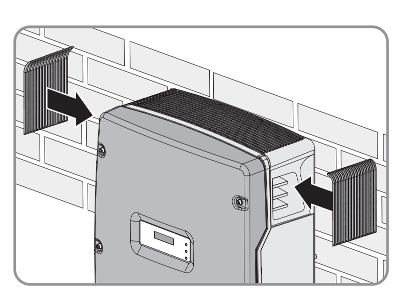
6. Den Wechselrichter in die Wandhalterung einhängen.



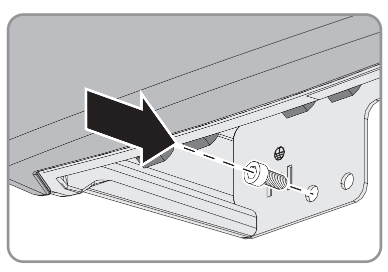
7. Den Wechselrichter auf beiden Seiten mit den M6x8 Schrauben und einem Innensechskant-Schlüssel (SW 5) an der Wandhalterung befestigen. Dabei Schrauben nur handfest anziehen. Dadurch ist der Wechselrichter gegen Ausheben gesichert.



8. Griffmulden mit den Lüftungsgittern verschließen. Dabei auf richtige Zuordnung achten. Jedes Lüftungsgitter ist an der Innenseite einer Gehäuseseite zugeordnet: linke Seite **links/left** und rechte Seite **rechts/right**.



9. Wenn die Löcher zur Befestigung der Sicherheitsschraube vorgebohrt sind, den Wechselrichter mit mindestens 1 Sicherheitsschraube durch das vorgebohrte Loch sichern.



10. Sicherstellen, dass der Wechselrichter fest sitzt.

6 Elektrischer Anschluss

6.1 Sicherheit beim elektrischen Anschluss

Stromschlag

Der PV-Generator erzeugt bei Lichteinfall gefährliche Gleichspannung, die an den DC-Leitern und spannungsführenden Bauteilen des Wechselrichters anliegt. Das Berühren der DC-Leiter oder spannungsführenden Bauteile kann lebensgefährliche Stromschläge verursachen.

- Die DC-Leiter nicht berühren.
- Keine spannungsführenden Bauteile des Wechselrichters berühren.
- Vor allen Arbeiten am Wechselrichter den Wechselrichter immer wie in diesem Dokument beschrieben spannungsfrei schalten (siehe Kapitel 9).

Elektrostatische Entladung

Durch das Berühren von elektronischen Bauteilen können Sie den Wechselrichter über elektrostatische Entladung beschädigen oder zerstören.

- Erden Sie sich, bevor Sie ein Bauteil berühren.

6.2 Übersicht des Anschlussbereichs

6.2.1 Unteransicht

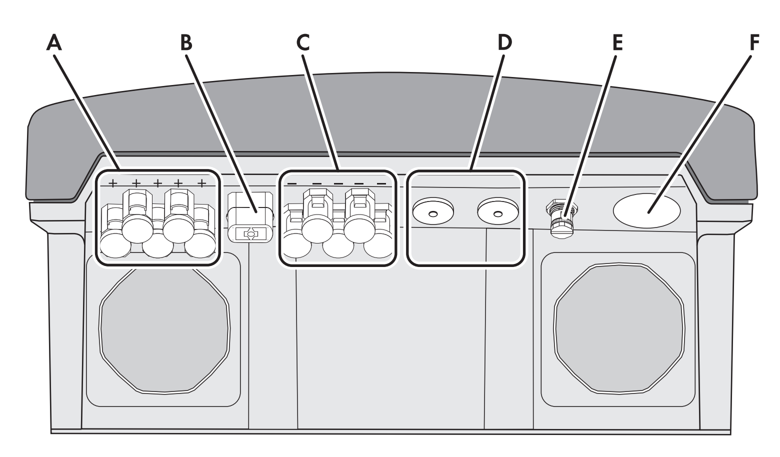


Abbildung 11: Anschlussbereiche und Gehäuseöffnungen an der Unterseite des Wechselrichters

Position	Bezeichnung	Erklärung
A	Positiver DC-Steckverbinder mit Blindstopfen	Für Anschluss der positiven DC-Kabel
B	Buchse	Für Anschluss des ESS
C	Negativer DC-Steckverbinder mit Blindstopfen	Für Anschluss der negativen DC-Kabel
D	Gehäuseöffnung	Für Durchführung der Datenkabel
E	Buchse	Für Anschluss des SMA Power Balancer
F	Gehäuseöffnung	Für Durchführung des AC-Kabels

6.2.2 Innenansicht

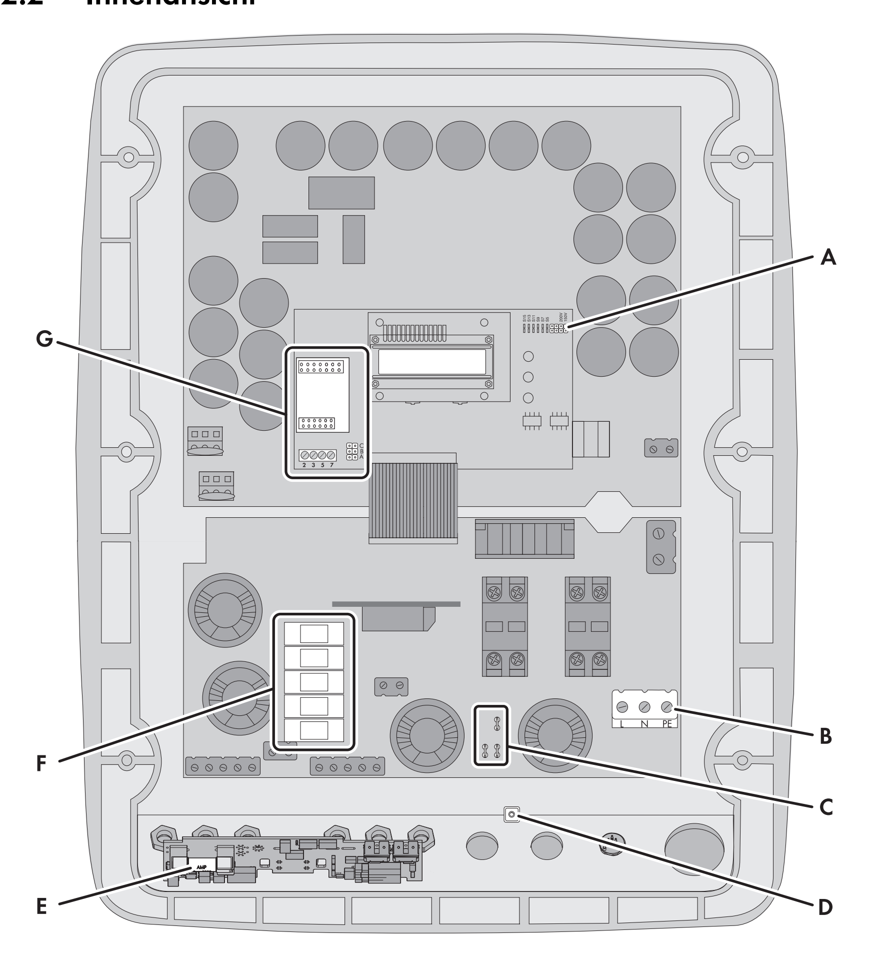


Abbildung 12: Bauteile und Anschlussbereiche im Inneren des Wechselrichters

Position	Bezeichnung	Erklärung
A	Jumper-Steckplatz	Für Prüfung der Lüfter
B	Anschlussklemme	Für das AC-Kabel
C	Flachstecker	Für Erdung des Kabelschirms des Kommunikationskabels
D	Schraubvorrichtung der Schirmklemme	Für Erdung des Kabelschirms des Kommunikationskabels

Position	Bezeichnung	Erklärung
E	Sicherung	Für den ESS
F	Sicherungshalter	Für Einbau der String-Sicherungen
G	Anschlussbereich und Steckplatz	Für Kommunikationsschnittstellen

6.3 AC-Anschluss

6.3.1 Bedingungen für den AC-Anschluss

Kabelanforderungen:

- ☐ Leiterquerschnitt ohne Aderendhülse: maximal 25 mm²
- ☐ Leiterquerschnitt mit Aderendhülse: maximal 10 mm²
- ☐ Bei einem Leiterquerschnitt von 25 mm² muss ein flexibles Kabel eingesetzt werden.
- ☐ Bei der Auslegung des Leiterquerschnitts müssen alle Einflussfaktoren beachtet werden (siehe Auslegungsprogramm „Sunny Design“ ab Software-Version 2.0 unter www.SMA-Solar.com).
- ☐ Maximale Kabellänge in Abhängigkeit vom Leiterquerschnitt muss eingehalten sein. Tipp: Wenn Sie 3 Wechselrichter bei symmetrischer Einspeisung zu einer 3-phasigen Anlage zusammenfassen, halbieren sich die Leitungsverluste. Dadurch verdoppelt sich die maximal mögliche Kabellänge.
- ☐ Außendurchmesser des Kabels entspricht dem Klemmbereich der Kabelverschraubung: 18 mm ... 32 mm
- ☐ Das Kabel muss nach den lokalen und nationalen Richtlinien zur Dimensionierung von Leitungen ausgelegt sein, aus denen sich Anforderungen an den minimalen Leiterquerschnitt ergeben können. Einflussgrößen zur Kabeldimensionierung sind z. B. der AC-Nennstrom, die Art des Kabels, die Verlegeart, die Häufung, die Umgebungstemperatur und die maximal gewünschten Leitungsverluste (Berechnung der Leitungsverluste siehe Auslegungsprogramm „Sunny Design" ab Software-Version 2.0 unter www.SMA-Solar.com).

Lasttrennschalter und Leitungsschutz:

ACHTUNG

Beschädigung des Wechselrichters durch den Einsatz von Schraubsicherungen als Lasttrenneinrichtung

Schraubsicherungen (z. B. DIAZED-Sicherung oder NEOZED-Sicherung) sind keine Lasttrennschalter.

- Keine Schraubsicherungen als Lasttrenneinrichtung verwenden.
- Einen Lasttrennschalter oder Leitungsschutzschalter als Lasttrenneinrichtung verwenden (Informationen und Beispiele zur Auslegung siehe Technische Information „Leitungsschutzschalter“ unter www.SMA-Solar.com).

- Bei Anlagen mit mehreren Wechselrichtern jeden Wechselrichter mit einem eigenen Leitungsschutzschalter absichern. Dabei die maximal zulässige Absicherung beachten (siehe Kapitel 12 „Technische Daten", Seite 88). Dadurch vermeiden Sie, dass an dem betreffenden Kabel nach einer Trennung Restspannung anliegt.
- Verbraucher, die zwischen Wechselrichter und Leitungsschutzschalter installiert werden, separat absichern.

Fehlerstrom-Überwachungseinheit:

- Wenn ein externer Fehlerstrom-Schutzschalter vorgeschrieben ist, einen Fehlerstrom-Schutzschalter installieren, der bei einem Fehlerstrom von 100 mA oder höher auslöst (Informationen zur Auswahl eines Fehlerstrom-Schutzschalters siehe Technische Information „Kriterien für die Auswahl einer Fehlerstrom-Schutzeinrichtung" unter www.SMA-Solar.com).

Überspannungskategorie:

Der Wechselrichter kann an Netzen der Installationskategorie III oder niedriger nach IEC 60664-1 eingesetzt werden. Das heißt, der Wechselrichter kann am Ursprung des Netzes in einem Gebäude permanent angeschlossen werden. Bei Installationen mit langen Verkabelungswegen im Freien sind zusätzliche Maßnahmen zur Reduzierung der Überspannungskategorie IV auf Überspannungskategorie III erforderlich.

Schutzleiter-Überwachung:

Der Wechselrichter ist mit einer Schutzleiter-Überwachung ausgestattet. Die Schutzleiter-Überwachung erkennt, wenn kein Schutzleiter angeschlossen ist und trennt den Wechselrichter in diesem Fall vom öffentlichen Stromnetz.



Anschluss einer zusätzlichen Erdung

In einigen Ländern ist grundsätzlich eine zusätzliche Erdung gefordert. Beachten Sie in jedem Fall die vor Ort gültigen Vorschriften.

- Wenn eine zusätzliche Erdung gefordert ist, den Wechselrichter erden (siehe Kapitel 6.3.3 „Gehäuse zusätzlich erden", Seite 39). Dabei muss der Leiterquerschnitt dem Querschnitt des ursprünglichen Schutzleiters entsprechen. Dadurch wird ein Berührungsstrom bei Versagen des ursprünglichen Schutzleiters vermieden.

6.3.2 Wechselrichter an öffentliches Stromnetz anschließen

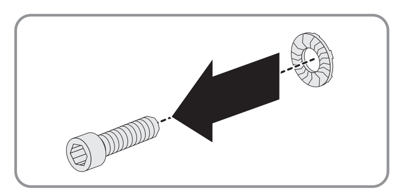
Voraussetzungen:

- ☐ Die Display-Sprache muss auf die gewünschte Sprache eingestellt sein (siehe Kapitel 7.4 „Display-Sprache ändern“, Seite 53).
- ☐ Anschlussbedingungen des Netzbetreibers müssen eingehalten sein.
- ☐ Netzspannung muss im erlaubten Bereich liegen. Der genaue Arbeitsbereich des Wechselrichters ist in den Betriebsparametern festgelegt (siehe Technische Beschreibung „Betriebsparameter“ unter www.SMA-Solar.com).

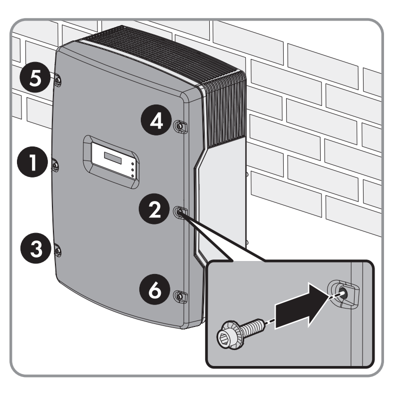
1. Den Leitungsschutzschalter ausschalten und gegen Wiedereinschalten sichern.
2. Schrauben und Sperrkantscheiben des Gehäusedeckels lösen und den Gehäusedeckel abnehmen.
3. Klebeband von der Gehäuseöffnung für das AC-Kabel lösen.
4. Kabelverschraubung mit Kontermutter an Gehäuseöffnung für das AC-Kabel anbringen.
5. Das AC-Kabel abisolieren.
6. L und N jeweils 5 mm kürzen.
7. L, N und PE jeweils 18 mm abisolieren.
8. Das AC-Kabel durch die Kabelverschraubung in den Wechselrichter führen. Dabei wenn nötig Überwurfmutter der Kabelverschraubung etwas lösen.
9. Das AC-Kabel mit einem Schraubendreher an den Klemmblock für das AC-Kabel anschließen:
   - PE an Anschlussklemme **PE** anschließen.
   - N an Anschlussklemme **N** anschließen.
   - L an Anschlussklemme **L** anschließen.

10. Den Wechselrichter schließen und den Gehäusedeckel erden:

   - Je 1 Sperrkantscheibe über 1 Schraube führen. Dabei muss die geriffelte Seite der Sperrkantscheibe zum Schraubenkopf zeigen.



   - Den Gehäusedeckel in der Reihenfolge 1 bis 6 festschrauben (Drehmoment: 6 Nm).



☑ Die Zähne der Sperrkantscheiben drücken sich in den Gehäusedeckel. Dadurch ist der Gehäusedeckel geerdet.

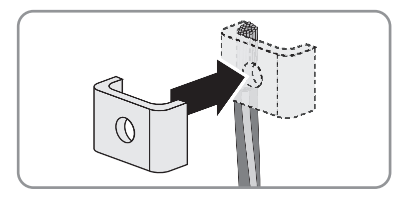
6.3.3 Gehäuse zusätzlich erden

Sie können das Gehäuse des Wechselrichters zusätzlich erden, wenn vor Ort eine zusätzliche Erdung oder ein Potenzialausgleich gefordert ist. Dadurch wird ein Berührungsstrom bei Versagen des ursprünglichen Schutzleiters vermieden.

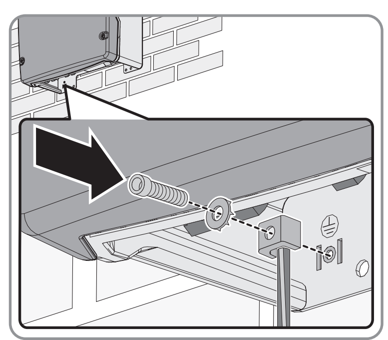
Kabelanforderung:

☐ Querschnitt des Erdungskabels: maximal 16 mm^2

1. Das Erdungskabel abisolieren.
2. Den Klemmbügel über das Erdungskabel führen. Dabei den Schutzleiter links anordnen.



3. Den Klemmbügel mit der Zylinderschraube M6x16 und der Sperrkantscheibe festdrehen (Drehmoment: 6 Nm). Dabei müssen die Zähne der Sperrkantscheibe zum Klemmbügel zeigen.



6.4 DC-Anschluss

6.4.1 Bedingungen für den DC-Anschluss

Anforderungen an die PV-Module:

- ☐ Alle PV-Module müssen typengleich sein.
- ☐ An allen Strings muss die gleiche Anzahl der in Reihe geschalteten PV-Module angeschlossen sein.
- ☐ Alle PV-Module müssen identisch ausgerichtet sein.
- ☐ Alle PV-Module müssen identisch geneigt sein.
- ☐ Der maximale Eingangsstrom pro String muss eingehalten sein und darf den Durchgangsstrom der DC-Steckverbinder nicht übersteigen (siehe Kapitel 12 „Technische Daten", Seite 88).
- ☐ Die Grenzwerte für die Eingangsspannung und den Eingangsstrom des Wechselrichters müssen eingehalten sein (siehe Kapitel 12 „Technische Daten", Seite 88).
- ☐ Bei einer Umgebungstemperatur über 10 °C darf die Leerlaufspannung der PV-Module nicht mehr als 90 % der maximalen Eingangsspannung des Wechselrichters betragen. Dadurch wird vermieden, dass bei niedrigeren Umgebungstemperaturen die maximale Eingangsspannung des Wechselrichters überschritten wird.
- ☐ Die positiven Anschlusskabel der PV-Module müssen mit den positiven DC-Steckverbindern ausgestattet sein.
- ☐ Die negativen Anschlusskabel der PV-Module müssen mit den negativen DC-Steckverbindern ausgestattet sein.

Einsatz von Y-Adaptern zur Parallelschaltung von Strings

Die Y-Adapter dürfen nicht verwendet werden, um den DC-Stromkreis zu unterbrechen.

- Die Y-Adapter nicht in unmittelbarer Umgebung des Wechselrichters sichtbar oder frei zugänglich einsetzen.
- Den Wechselrichter nur spannungsfrei schalten wie in dieser Anleitung beschrieben (siehe Kapitel 9).

6.4.2 DC-Steckverbinder konfektionieren

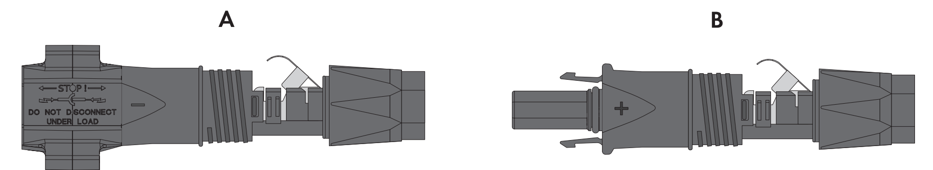


Abbildung 13: DC-Steckverbinder

Position	Bezeichnung
A	Negativer DC-Steckverbinder
B	Positiver DC-Steckverbinder

Kabelanforderungen:

Das Kabel muss ein Kabel vom Typ PV1-F, UL-ZKLA oder USE2 sein und folgende Eigenschaften erfüllen:

- ☐ Außendurchmesser: 5 mm ... 8 mm
- ☐ Leiterquerschnitt: 2,5 mm² ... 6 mm²
- ☐ Anzahl der Leiter: mindestens 7
- ☐ Nennspannung: mindestens 1 000 V

Jeden DC-Steckverbinder nach folgendem Vorgehen konfektionieren.

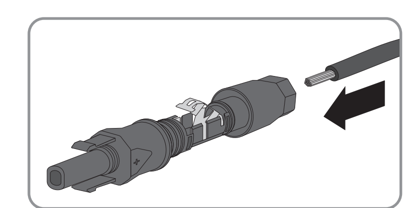
⚠ GEFAHR

Stromschlag durch hohe Spannungen

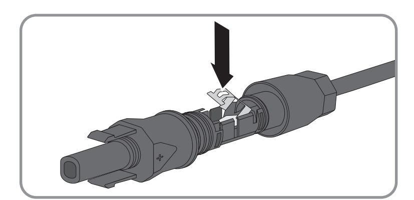
Der PV-Generator erzeugt bei Lichteinfall gefährliche Gleichspannung, die an den DC-Leitern anliegt. Das Berühren der DC-Leiter kann lebensgefährliche Stromschläge verursachen.

- Die DC-Leiter nicht berühren.

1. Das Kabel 12 mm abisolieren.
2. Abisoliertes Kabel bis zum Anschlag in den DC-Steckverbinder einführen. Dabei darauf achten, dass das abisolierte Kabel und der DC-Steckverbinder die gleiche Polarität aufweisen.

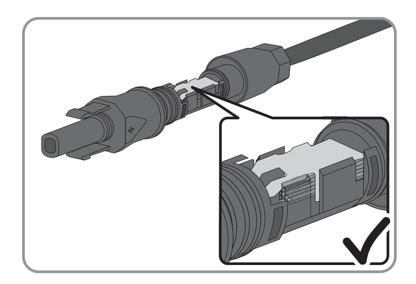


3. Den Klemmbügel herunterdrücken.



☑ Der Klemmbügel rastet hörbar ein.

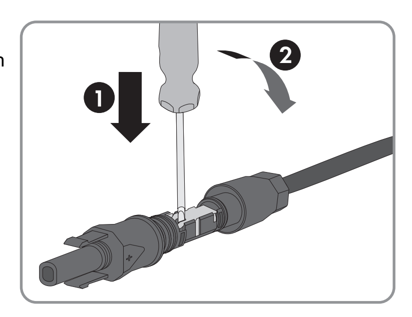
☑ Die Litze ist in der Kammer des Klemmbügels zu sehen.



✖ Die Litze ist nicht in der Kammer zu sehen?

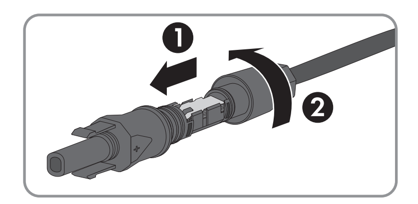
Das Kabel sitzt nicht korrekt.

- Den Klemmbügel lösen. Dazu einen Schraubendreher (Klingenbreite: 3,5 mm) in den Klemmbügel einhaken und den Klemmbügel aufhebeln.



- Das Kabel entnehmen und erneut mit Punkt 2 beginnen.

4. Überwurfmutter zum Gewinde schieben und festdrehen (Drehmoment: 2 Nm).



6.4.3 PV-Generator anschließen

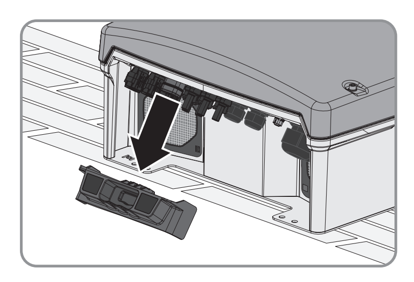
ACHTUNG

Zerstörung des Wechselrichters durch Überspannung

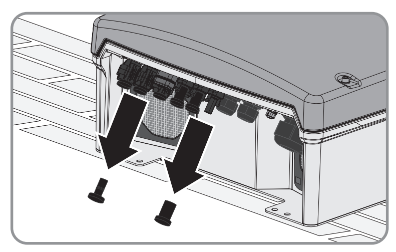
Wenn die Leerlaufspannung der PV-Module die maximale Eingangsspannung des Wechselrichters überschreitet, kann der Wechselrichter durch Überspannung zerstört werden.

- Wenn die Leerlaufspannung der PV-Module die maximale Eingangsspannung des Wechselrichters übersteigt, keine PV-Strings an den Wechselrichter anschließen und Auslegung der PV-Anlage prüfen.

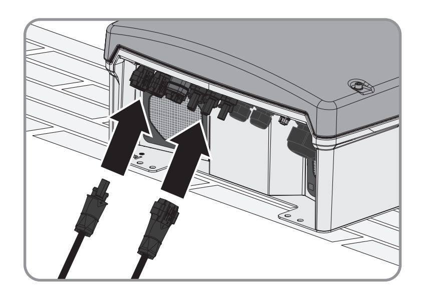
1. Den Leitungsschutzschalter ausschalten und gegen Wiedereinschalten sichern.
2. Wenn der ESS steckt, den ESS abziehen.



3. Die Blindstopfen von allen DC-Eingängen am Wechselrichter entfernen.



4. Strings auf Erdschluss prüfen PV-Anlage auf Erdschluss prüfen.
5. Die konfektionierten DC-Steckverbinder an den Wechselrichter anschließen.



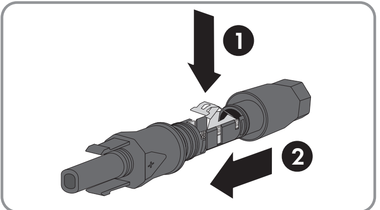
☑ Die DC-Steckverbinder rasten hörbar ein.

6. **ACHTUNG**

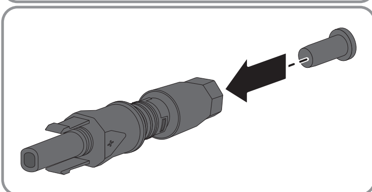
Beschädigung des Wechselrichters durch eindringende Feuchtigkeit

Der Wechselrichter ist nur dicht, wenn alle nicht benötigten DC-Eingänge mit DC-Steckverbindern und Dichtstopfen verschlossen sind.

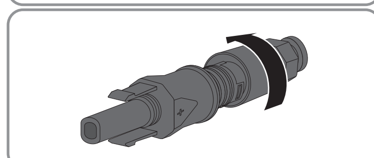
- Die Dichtstopfen **NICHT DIREKT** in die DC-Eingänge am Wechselrichter stecken.
- Den Klemmbügel bei den nicht benötigten DC-Steckverbindern herunterdrücken und Überwurfmutter zum Gewinde schieben.



- Den Dichtstopfen in den DC-Steckverbinder stecken.

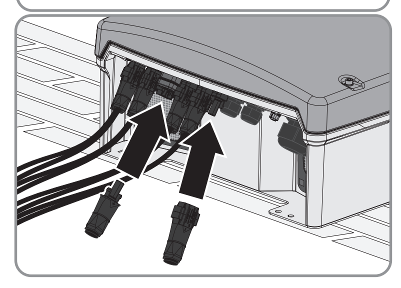


- Den DC-Steckverbinder festdrehen (Drehmoment: 2 Nm).



- Die DC-Steckverbinder mit Dichtstopfen in die zugehörigen DC-Eingänge am Wechselrichter stecken.

☑ Die DC-Steckverbinder rasten hörbar ein.



7. Sicherstellen, dass alle DC-Steckverbinder fest stecken.
8. Den ESS auf Abnutzung prüfen (siehe Kapitel 10.6).

9. **ACHTUNG**

Brandgefahr durch Festziehen der Schraube innerhalb des ESS

Ein einwandfreier Kontakt zwischen ESS und Wechselrichter ist nur gewährleistet, wenn der Stecker des ESS beweglich bleibt.

- Schraube im Stecker des ESS nicht festziehen.

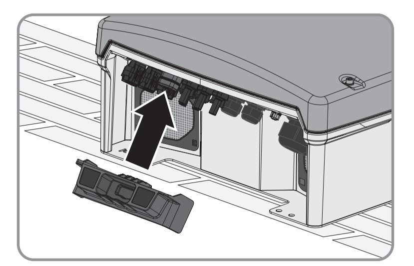
10. **ACHTUNG**

Beschädigung des Wechselrichters durch Eindringen von Feuchtigkeit und Staub

Wenn der ESS während des Betriebs nicht oder nicht korrekt aufgesteckt ist, kann Feuchtigkeit und Staub in den Wechselrichter eindringen. Wenn der ESS nicht korrekt aufgesteckt ist, können die Kontakte im ESS verschleißen oder der ESS kann herunterfallen. Dadurch entsteht Ertragsverlust und der ESS kann beschädigt werden.

Den ESS immer nach folgendem Vorgehen aufstecken:

- Den ESS fest aufstecken, bis er bündig mit dem Gehäuse abschließt.
- Sicherstellen, dass der Abstand zwischen ESS und Gehäuse maximal 1 mm beträgt.



6.5 SMA Power Balancer anschließen

Für den Anschluss des SMA Power Balancer-Stecksystems benötigen Sie ein spezielles Y-Kabel. Das Y-Kabel liegt nicht standardmäßig bei. Sie können das Y-Kabel bei SMA Solar Technology AG bestellen (siehe Kapitel 13 „Zubehör", Seite 97).

Das Y-Kabel ist für Entfernungen von maximal 2 m zwischen 2 Wechselrichtern ausgelegt. Für längere Entfernungen zwischen den Wechselrichtern müssen Sie das Y-Kabel verlängern.

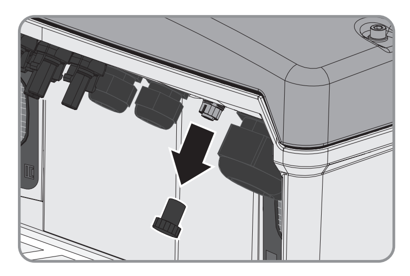
Anforderungen an das Verlängerungskabel:

- ☐ Maximale Kabellänge: 300 m
- ☐ Verlängerungskabel für Innenbereich: Li2YCY 1 x 2 x 0,25 mm², geschirmt, flexibel, isoliert, verdrilltes Aderpaar
- ☐ Verlängerungskabel für Außenbereich: Li2YCYv 1 x 2 x 0,25 mm², geschirmt, flexibel, isoliert, verdrilltes Aderpaar

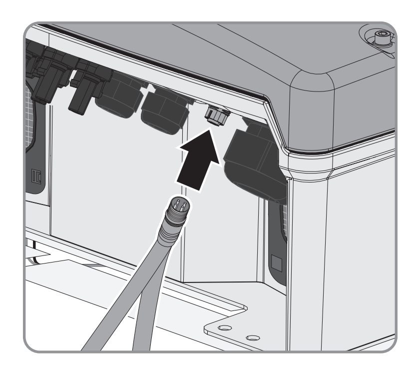
Voraussetzungen:

- ☐ Jeder Wechselrichter muss an einen Außenleiter L1, L2 oder L3 des öffentlichen Stromnetzes angeschlossen sein (Informationen zum 3-phasigen Netzanschluss siehe Technische Information „Dreiphasiger Netzanschluss" unter www.SMA-Solar.com).
- ☐ Alle 3 Wechselrichter müssen mit dem SMA Power Balancer-Stecksystem ausgestattet sein. Tipp: Wenn ein Wechselrichter nicht mit einem SMA Power Balancer-Stecksystem ausgestattet ist, können Sie einen Nachrüstsatz bestellen (siehe Kapitel 13 „Zubehör", Seite 97).
- ☐ Das Y-Kabel für das SMA Power Balancer-Stecksystem muss vorhanden sein.

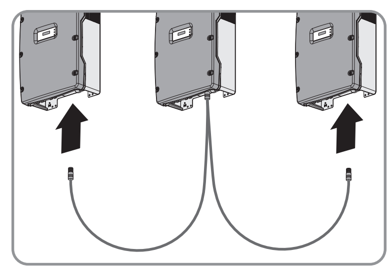
1. Den Wechselrichter spannungsfrei schalten (siehe Kapitel 9).
2. Um das Y-Kabel zu verlängern:
   - Das Y-Kabel in der Mitte durchschneiden.
   - Adern und Kabelschirm innerhalb einer Verbindungsdose mit dem Verlängerungskabel 1:1 verbinden. Dabei die maximale Kabellänge von 300 m beachten.
3. Drehverschluss von der Buchse jedes Wechselrichters abdrehen.



4. Den Stecker des Y-Kabels mit den 2 Kabeleingängen in die Buchse des mittleren Wechselrichters stecken und festdrehen.



5. Die anderen beiden Stecker des Y-Kabels jeweils in die Buchse der anderen Wechselrichter stecken und festdrehen.



6. Den Wechselrichter in Betrieb nehmen (siehe Kapitel 8 „Inbetriebnahme“, Seite 54).
7. Um die Funktion des SMA Power Balancer zu nutzen, den SMA Power Balancer über ein Kommunikationsprodukt aktivieren (siehe Kapitel 7.1 „Funktion des SMA Power Balancer testen und Betriebsart einstellen“, Seite 50).

6.6 String-Sicherungen einbauen

Wenn Sie zum ersten Mal String-Sicherungen in den Wechselrichter einbauen, bauen Sie immer alle 5 String-Sicherungen ein. Das gilt auch, wenn Sie weniger als 5 Strings an den Wechselrichter anschließen.

Gehen Sie für den Einbau jeder String-Sicherung vor wie in diesem Kapitel beschrieben.

Voraussetzung:

☐ Nachrüstsatz mit 5 Sicherungen und 5 Sicherungsgriffen muss vorhanden sein.

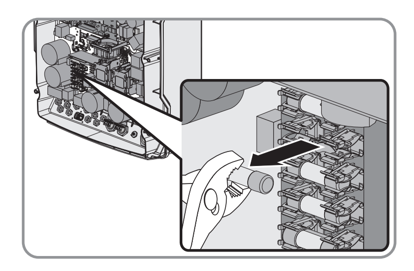
ACHTUNG

Beschädigung des Wechselrichters durch Abbrand der String-Sicherungen.

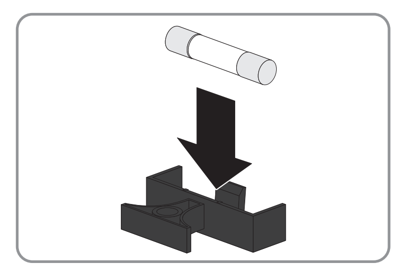
Bei Verwendung von handelsüblichen String-Sicherungen ist deren fehlerfreie Funktion nicht gewährleistet. Im Fehlerfall können die String-Sicherungen abbrennen.

- Nur die von SMA Solar Technology AG angebotenen Nachrüstsätze mit String-Sicherungen verwenden.

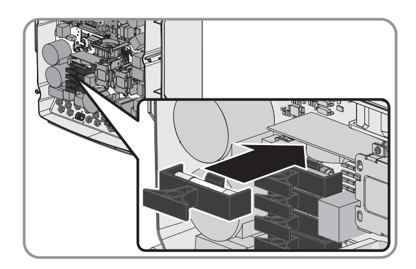
1. Den Wechselrichter spannungsfrei schalten (siehe Kapitel 9).
2. Kurzschlussbrücke mit einer isolierten Zange aus dem Sicherungshalter herausziehen.



3. String-Sicherung in den Sicherungsgriff einsetzen.



4. Den Sicherungsgriff zusammen mit der String-Sicherung in den Sicherungshalter stecken.



5. Den Wechselrichter in Betrieb nehmen (siehe Kapitel 8 „Inbetriebnahme”, Seite 54).

7 Konfiguration

7.1 Funktion des SMA Power Balancer testen und Betriebsart einstellen

Voraussetzungen:

- ☐ Der Wechselrichter muss mit einer Kommunikationsschnittstelle ausgestattet sein.
- ☐ Kommunikationsprodukt, Datenlogger oder Software, passend zur verwendeten Kommunikationsart muss vorhanden sein.
- ☐ Der zuständige Netzbetreiber muss die Änderungen von netzrelevanten Parametern genehmigen.
- ☐ SMA Grid Guard-Code zum Ändern von netzrelevanten Parametern muss vorhanden sein (Antrag für SMA Grid Guard-Code siehe Zertifikat „Antrag für den SMA Grid Guard-Code" unter www.SMA-Solar.com).

1. Benutzeroberfläche des Datenloggers oder der Software aufrufen.
2. SMA Grid Guard-Code eingeben.
3. Bei allen 3 Wechselrichtern den Parameter **PowerBalancer** oder **Betriebsart des PowerBalancers** wählen und auf **PhaseGuard** stellen.
4. Prüfen, ob alle Wechselrichter die Meldung **Status MPP** zeigen und die grüne LED der Wechselrichter leuchtet.

   Wenn alle Wechselrichter die Meldung **PowerBalance** anzeigen, den Anschluss des SMA Power Balancer prüfen.

   Wenn der Anschluss korrekt ist und das Problem weiterhin besteht, SMA Service Line kontaktieren.
5. Den Leitungsschutzschalter von **1** Wechselrichter ausschalten.

   ☑ Der Wechselrichter mit ausgeschaltetem Leitungsschutzschalter zeigt die Meldung **Uac-Bfr** an und trennt sich vom öffentlichen Stromnetz.

   ☑ Die anderen beiden Wechselrichter zeigen die Meldung **PowerBalance** und trennen sich ebenfalls vom öffentlichen Stromnetz. Anschließend zeigen sie die Meldung **Balanced**.

   ✖ Die Wechselrichter trennen sich nicht vom öffentlichen Stromnetz?

   Vermutlich ist der Anschluss des SMA Power Balancer fehlerhaft oder der Parameter **Power Balancer** ist nicht auf **PhaseGuard** eingestellt.

   - Anschluss und Einstellung des SMA Power Balancer prüfen. Wenn der Anschluss korrekt ist und der Parameter **PowerBalancer** auf **PhaseGuard** eingestellt ist, SMA Service Line kontaktieren.
6. Bei allen 3 Wechselrichtern den Parameter **PowerBalancer** oder **Betriebsart des PowerBalancers** wählen und gewünschte Betriebsart einstellen (Beschreibung der Betriebsarten des SMA Power Balancer (siehe Kapitel 4.5)).
7. Den Leitungsschutzschalter wieder einschalten.

7.2 Länderdatensatz ändern

Der Wechselrichter ist werkseitig auf einen bestimmten Länderdatensatz eingestellt. Auf welchen Länderdatensatz der Wechselrichter eingestellt wurde, können Sie dem mitgelieferten Beiblatt mit den Werkseinstellungen entnehmen. Wenn der eingestellte Länderdatensatz nicht vor Ort gilt, müssen Sie den Länderdatensatz ändern (Informationen zu den Betriebsparametern siehe Technische Beschreibungen „Betriebsparameter" und „PV-Wechselrichter – Übersicht der Länderdatensätze" unter www.SMA-Solar.com).

⚠ GEFAHR

Lebensgefahr durch hohe Spannungen bei Ausfall des öffentlichen Stromnetzes.

Wenn Sie den Wechselrichter auf Inselnetzbetrieb **OFF-Grid** einstellen, dürfen Sie den Wechselrichter nicht am öffentlichen Stromnetz, sondern nur im Inselnetz betreiben. Dadurch erfüllt der Wechselrichter die länderspezifischen Netzanschluss-Normen und trennt sich sicher vom öffentlichen Stromnetz.

- Wenn der Wechselrichter auf **OFF-Grid** eingestellt ist, den Wechselrichter nie direkt am öffentlichen Stromnetz betreiben.

Voraussetzungen:

☐ Der Wechselrichter muss mit einer Kommunikationsschnittstelle ausgestattet sein.

☐ Kommunikationsprodukt, Datenlogger oder Software, passend zur verwendeten Kommunikationsart muss vorhanden sein.

☐ Der zuständige Netzbetreiber muss die Änderungen von netzrelevanten Parametern genehmigen.

☐ SMA Grid Guard-Code zum Ändern von netzrelevanten Parametern muss vorhanden sein (Antrag für den SMA Grid Guard-Code siehe Zertifikat „Antrag für den SMA Grid Guard-Code" unter www.SMA-Solar.com).

1. Benutzeroberfläche des Datenloggers oder der Software aufrufen.
2. SMA Grid Guard-Code im Kommunikationsprodukt (z. B. Software) eingeben.
3. Den Parameter **Default** oder **Setze Ländernorm** wählen und gewünschten Länderdatensatz einstellen.

7.3 Länderdatensatz für Betrieb mit externem Entkupplungsschutz einstellen

Für den Betrieb der PV-Anlage mit einem externen Entkupplungsschutz besitzt der Wechselrichter den zusätzlichen Länderdatensatz **MVtgDirective** oder **Mittelspannungsrichtlinie**. Mit diesem Länderdatensatz können Sie den Arbeitsbereich des Wechselrichters für Spannung und Frequenz erweitern (Informationen zu den Betriebsparametern und Länderdatensätzen siehe Technische Beschreibungen „Betriebsparameter" und „PV-Wechselrichter – Übersicht der Länderdatensätze" unter www.SMA-Solar.com). Dieser Länderdatensatz darf nur gewählt werden, wenn die Abschaltung der PV-Anlage durch externe Entkupplung erfolgt.

⚠ GEFAHR

Stromschlag durch fehlenden externen Entkupplungsschutz.

Wenn Sie den Länderdatensatz **MVtgDirective** oder **Mittelspannungsrichtlinie** einstellen, dürfen Sie den Wechselrichter nur mit einem externen 3-phasigen Entkupplungsschutz betreiben. Ohne externen 3-phasigen Entkupplungsschutz trennt sich der Wechselrichter bei Überschreitung der länderspezifischen Normanforderung nicht vom öffentlichen Stromnetz.

- Externen 3-phasigen Entkupplungsschutz installieren.

Voraussetzungen:

- ☐ Der Wechselrichter muss mit einer Kommunikationsschnittstelle ausgestattet sein.
- ☐ Kommunikationsprodukt, Datenlogger oder Software, passend zur verwendeten Kommunikationsart muss vorhanden sein.
- ☐ Der zuständige Netzbetreiber muss die Änderungen von netzrelevanten Parametern genehmigen.
- ☐ SMA Grid Guard-Code zum Ändern von netzrelevanten Parametern muss vorhanden sein (Antrag für den SMA Grid Guard-Code siehe Zertifikat „Antrag für den SMA Grid Guard-Code" unter www.SMA-Solar.com).

1. Benutzeroberfläche des Datenloggers oder der Software aufrufen.
2. SMA Grid Guard-Code eingeben.
3. Den Parameter **Default** wählen und auf **MVtgDirective** stellen oder den Parameter **Setze Ländernorm** wählen und auf **Mittelspannungsrichtlinie** stellen.

7.4 Display-Sprache ändern

Sie können die Display-Sprache des Wechselrichters ändern. Abhängig vom eingestellten Länderdatensatz stehen unterschiedliche Sprachen zur Verfügung.

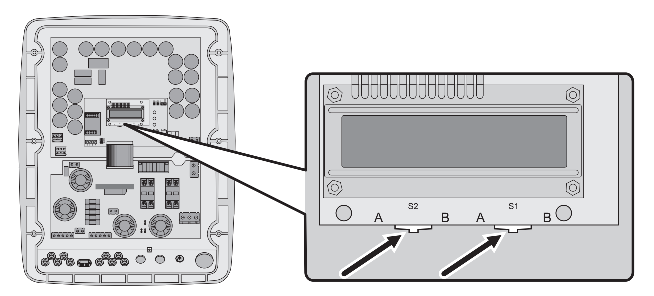


Abbildung 14: 2 Schalter an der Unterseite der Display-Baugruppe

1. Den Wechselrichter spannungsfrei schalten (siehe Kapitel 9).
2. Gewünschte Sprache über die beiden Schalter einstellen:

Sprache	Schalter S2	Schalter S1
Deutsch	B	B
Englisch	B	A
Französisch	A	B
Spanisch	A	A

3. Den Wechselrichter in Betrieb nehmen (siehe Kapitel 8 „Inbetriebnahme", Seite 54).

8 Inbetriebnahme

Erstinbetriebnahme

Wenn Sie den Wechselrichter zum ersten Mal in Betrieb nehmen möchten, gehen Sie vor wie im Folgenden beschrieben.

Voraussetzungen:

☐ Der Leitungsschutzschalter muss korrekt ausgelegt sein.

☐ Der Wechselrichter muss korrekt montiert und geschlossen sein.

☐ Alle Kabel müssen korrekt angeschlossen sein.

☐ Die nicht benötigten DC-Eingänge müssen mit den zugehörigen DC-Steckverbindern und Dichtstopfen verschlossen sein.

☐ Der ESS muss fest aufgesteckt sein.

- Den Leitungsschutzschalter einschalten.

  ☑ Die Startphase beginnt. Alle 3 LEDs leuchten oder blinken.

  ☑ Grüne LED leuchtet und die Startphase beginnt. Dabei zeigt das Display nacheinander den Gerätetyp, die Firmware-Version, den Länderdatensatz und die Betriebsart des SMA Power Balancer an. Nach der Startphase werden die aktuelle Leistung, die Blindleistung und der Ist-Wert des Verschiebungsfaktors cos φ angezeigt.

  ✖ Alle LEDs sind erloschen?

  Der ESS ist nicht aufgesteckt oder es liegt keine DC-Eingangsspannung vor.

  - ESS fest aufstecken oder warten, bis DC-Eingangsspannung vorliegt.

  ✖ Grüne LED blinkt?

  Die DC-Eingangsspannung ist noch zu gering.

  - Wenn die DC-Eingangsspannung ausreichend ist, geht der Wechselrichter in Betrieb.

  ✖ Gelbe LED oder rote LED leuchtet oder blinkt?

  Vermutlich liegt eine Störung oder Warnung vor.

  - Störung oder Warnung beseitigen (siehe Kapitel 10.1 „LED-Signale", Seite 60).

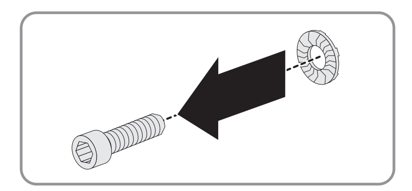
Wiederinbetriebnahme

Wenn Sie den Wechselrichter (z. B. für Konfigurationzwecke) spannungsfrei geschaltet haben und wieder in Betrieb nehmen möchten, gehen Sie vor wie im Folgenden beschrieben.

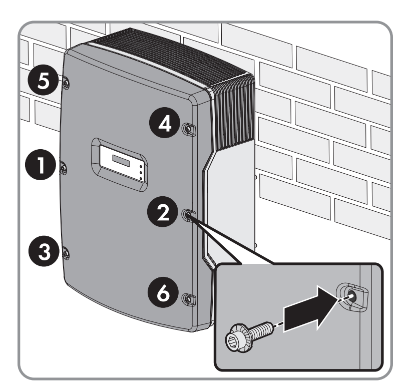
☐ Der Leitungsschutzschalter muss korrekt ausgelegt sein.

☐ Der Wechselrichter muss korrekt montiert sein.

1. Den Wechselrichter schließen und den Gehäusedeckel erden:
   - Je 1 Sperrkantscheibe auf 1 Schraube stecken. Dabei muss die geriffelte Seite der Sperrkantscheibe zum Schraubenkopf zeigen.



   - Den Gehäusedeckel in der Reihenfolge 1 bis 6 festschrauben (Drehmoment: 6 Nm).



   ☑ Die Zähne der Sperrkantscheiben drücken sich in den Gehäusedeckel. Dadurch ist der Gehäusedeckel geerdet.
2. Die DC-Steckverbinder an den Wechselrichter anschließen.
3. Alle nicht benötigten DC-Eingänge mit den DC-Steckverbindern mit Dichtstopfen verschließen.
4. ESS auf Abnutzung prüfen (siehe Kapitel 10.6).

5. Den Leitungsschutzschalter einschalten.

☑ Die Startphase beginnt. Alle 3 LEDs leuchten oder blinken.

☑ Grüne LED leuchtet und die Startphase beginnt. Dabei zeigt das Display nacheinander den Gerätetyp, die Firmware-Version, den Länderdatensatz und die Betriebsart des SMA Power Balancer an. Nach der Startphase werden die aktuelle Leistung, die Blindleistung und der Ist-Wert des Verschiebungsfaktors cos φ angezeigt.

✖ Alle LEDs sind erloschen?

Der ESS ist nicht aufgesteckt oder es liegt keine DC-Eingangsspannung vor.

- ESS fest aufstecken oder warten, bis DC-Eingangsspannung vorliegt.

✖ Grüne LED blinkt?

Die DC-Eingangsspannung ist noch zu gering.

- Wenn die DC-Eingangsspannung ausreichend ist, geht der Wechselrichter in Betrieb.

✖ Gelbe LED oder rote LED leuchtet oder blinkt?

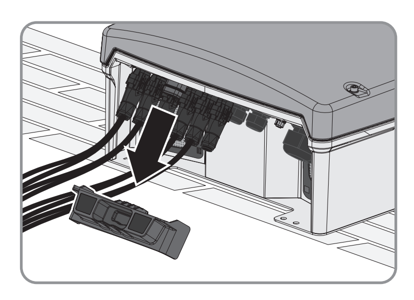
Vermutlich liegt eine Störung oder Warnung vor.

- Störung oder Warnung beseitigen (siehe Kapitel 10.1 „LED-Signale“, Seite 60).

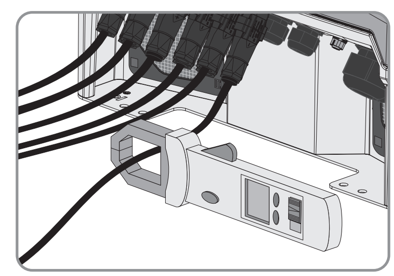
9 Wechselrichter spannungsfrei schalten

Vor allen Arbeiten am Wechselrichter den Wechselrichter immer wie in diesem Kapitel beschrieben spannungsfrei schalten.

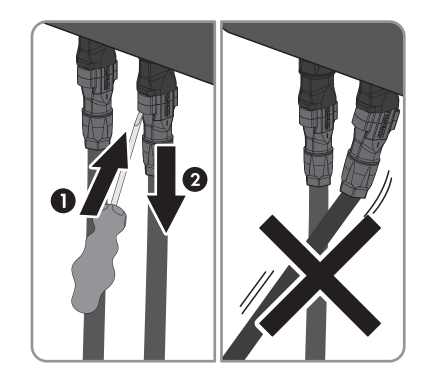
1. Den Leitungsschutzschalter ausschalten und gegen Wiedereinschalten sichern.
2. Den ESS abziehen.



3. Stromfreiheit mit Strommesszange an allen DC-Kabeln feststellen.



4. Alle DC-Steckverbinder entriegeln und abziehen. Dabei einen Schlitz-Schraubendreher (Klingenbreite: 3,5 mm) in einen der seitlichen Schlitze stecken und die DC-Steckverbinder gerade nach unten abziehen. Dabei **NICHT AM KABEL** ziehen.



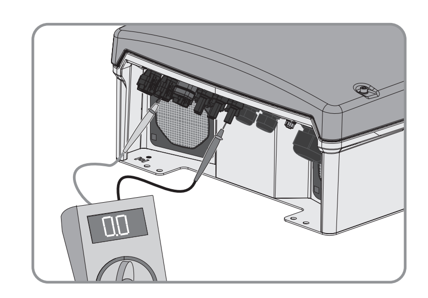
5. **⚠ GEFAHR**

   Lebensgefahr durch hohe Spannungen.

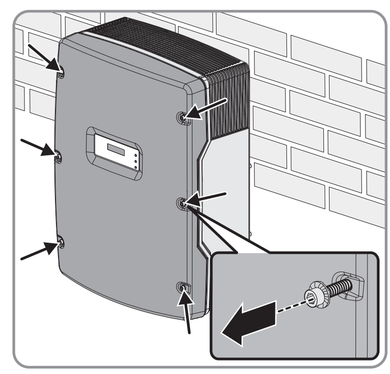
   Die Kondensatoren im Wechselrichter benötigen 10 Minuten, um sich zu entladen.

   - 10 Minuten vor Öffnen des Gehäusedeckels warten.

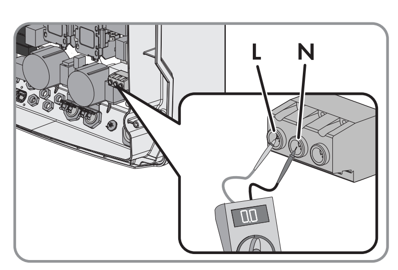
6. Spannungsfreiheit mit geeignetem Messgerät an den DC-Eingängen des Wechselrichters feststellen.



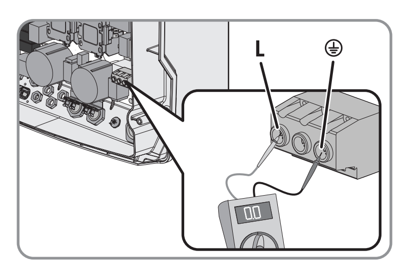
7. Alle Schrauben des Gehäusedeckels lösen und den Gehäusedeckel abnehmen.



8. Spannungsfreiheit an der AC-Klemme zwischen L und N mit geeignetem Messgerät feststellen.



9. Spannungsfreiheit an der AC-Klemme zwischen L und PE (⏚) mit geeignetem Messgerät feststellen.



10. **ACHTUNG**

Beschädigung des Wechselrichters durch elektrostatische Entladung.

Bauteile im Inneren des Wechselrichters können durch elektrostatische Entladung irreparabel beschädigt werden.

- Erden Sie sich, bevor Sie ein Bauteil berühren.

10 Fehlersuche

10.1 LED-Signale

Die LEDs stellen den Betriebszustand des Wechselrichters dar.

Bezeichnung	Status	Erklärung
Grüne LED	leuchtet	Betrieb Im Display wird die konkrete Statusmeldung angezeigt (siehe Kapitel 10.2.2 „Statusmeldungen”, Seite 63).
	blinkt	Bedingungen für die Netzzuschaltung sind nicht erfüllt.
Rote LED	leuchtet	Erdschluss Im Display wird die konkrete Fehler- oder Störungsmeldung angezeigt (siehe Kapitel 10.2.3 „Fehler, Störungen, Warnungen”, Seite 64).
	blinkt	Varistor oder String-Sicherung defekt Im Display wird die konkrete Fehler- oder Störungsmeldung angezeigt (siehe Kapitel 10.2.3 „Fehler, Störungen, Warnungen”, Seite 64).
Gelbe LED	leuchtet	Dauerhafte Betriebshemmung Im Display wird die konkrete Fehler- oder Störungsmeldung angezeigt (siehe Kapitel 10.2.3 „Fehler, Störungen, Warnungen”, Seite 64).
	blinkt	Fehler oder Störung Im Display wird die konkrete Fehler- oder Störungsmeldung angezeigt (siehe Kapitel 10.2.3 „Fehler, Störungen, Warnungen”, Seite 64).

Alle LEDs blinken

Wenn in der Startphase die DC-Spannung sehr gering ist, dann erlöschen alle 3 LEDs und die Startphase beginnt von Neuem. Bei sehr schwacher Einstrahlung blinken alle 3 LEDs. Dieses Blinken signalisiert einen normalen Betriebszustand. Es liegt kein Fehler vor.



Alle LEDs sind erloschen

Wenn alle 3 LEDs erloschen sind, ist der Wechselrichter ausgeschaltet, weil der ESS nicht aufgesteckt ist oder keine Einstrahlung vorliegt.

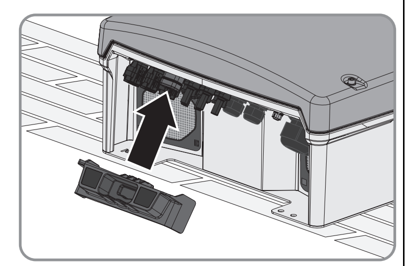
ACHTUNG

Beschädigung des Wechselrichters durch Eindringen von Feuchtigkeit und Staub

Wenn der ESS während des Betriebs nicht oder nicht korrekt aufgesteckt ist, kann Feuchtigkeit und Staub in den Wechselrichter eindringen. Wenn der ESS nicht korrekt aufgesteckt ist, können die Kontakte im ESS verschleißen oder der ESS kann herunterfallen. Dadurch entsteht Ertragsverlust und der ESS kann beschädigt werden.

Den ESS immer nach folgendem Vorgehen aufstecken:

- Den ESS fest aufstecken, bis er bündig mit dem Gehäuse abschließt.
- Sicherstellen, dass der Abstand zwischen ESS und Gehäuse maximal 1 mm beträgt.



10.2 Display-Meldungen

10.2.1 Messkanäle

Messkanäle sind Messwerte, die auf dem Display angezeigt werden. Zusätzlich können Sie die Messkanäle über ein Kommunikationsprodukt auslesen.

Messkanal	Erklärung
Balancer	Zeigt die Betriebsart des Wechselrichters an, die unter dem Betriebsparameter **PowerBalancer** eingestellt ist.
E-Total	Gesamtsumme der eingespeisten Energie
Event-Cnt	Anzahl der aufgetretenen Ereignisse
Fac	Netzfrequenz
Fehler	Bezeichnung der aktuellen Störung oder des aktuellen Fehlers
h-On	Gesamtsumme der Betriebsstunden
h-Total	Gesamtsumme der Betriebsstunden im Einspeisebetrieb
Iac-Ist	Netzstrom
Ipv	DC-Strom
Is	Scheinstrom
Netz-Ein	Gesamtsumme der Netzzuschaltungen
Pac	Abgehende AC-Leistung
Phase	Phase, an die der Wechselrichter angeschlossen ist.
PF	Ist-Wert des Verschiebungsfaktors cos φ. Der angezeigte Wert kann im Teillastbereich vom eingestellten Soll-Wert abweichen.
Qac	Blindleistung
Riso	Isolationswiderstand der PV-Anlage vor der Aufschaltung auf das öffentliche Stromnetz
Sac	Scheinleistung
Seriennummer	Seriennummer des Wechselrichters
Status	Zeigt den aktuellen Betriebszustand an
Uac	Netzspannung
Upv-Ist	PV-Eingangsspannung
Upv-Soll	PV-Sollspannung

10.2.2 Statusmeldungen

Statusmeldungen werden in der zweiten Zeile des Displays angezeigt und beginnen immer mit dem Wort „Status“.

Statusmeldungen zeigen Betriebszustände an, die keine Fehler oder Störungen darstellen. Der Wechselrichter speist weiterhin ein.

Meldung	Erklärung
Balanced	Der Wechselrichter hat sich vom öffentlichen Stromnetz getrennt oder begrenzt seine Leistung im 10-Minuten-Mittelwert auf 4,6 kVA. Der Wechselrichter ist Bestandteil eines 3-phasigen Systems mit 2 weiteren Wechselrichtern und mit dem SMA Power Balancer zur Schieflastvermeidung ausgestattet.
Derating	Diese Meldung kann mehrere Ursache haben: • Übertemperatur im Wechselrichter. Der Wechselrichter reduziert seine Leistung, damit er nicht überhitzt. • Externe Wirkleistungsbegrenzung über Power Reducer Box und Sunny WebBox. Der Wechselrichter reduziert seine Leistung automatisch durch die Vorgabe des Netzbetreibers. Dabei überträgt die Power Reducer Box das Signal des Netzbetreibers über die Sunny WebBox an den Wechselrichter.
Fehler	Der Wechselrichter hat einen Fehler erkannt. Die konkrete Fehlermeldung wird zusätzlich angezeigt (siehe Kapitel 10.2.3 „Fehler, Störungen, Warnungen“, Seite 64).
MPP	Der Wechselrichter arbeitet im MPP-Modus. MPP ist die Standardanzeige bei Betrieb mit normaler Einstrahlung.
MPP-Peak	Der Wechselrichter arbeitet im MPP-Modus oberhalb seiner Nennleistung.
MPP-Such	Der Wechselrichter ermittelt den MPP.
Netzueb.	Netzüberwachung. Diese Meldung tritt auf, bevor der Wechselrichter mit dem öffentlichen Stromnetz verbunden ist, wenn die Einstrahlung gering ist und nach einem Fehler.
Offset	Offset-Abgleich der Messelektronik
Riso	Messung des Isolationswiderstands der PV-Anlage
Stoer.	Der Wechselrichter hat eine Störung erkannt. Die konkrete Störungsmeldung wird zusätzlich angezeigt (siehe Kapitel 10.2.3 „Fehler, Störungen, Warnungen“, Seite 64).
Stop	Unterbrechung des Betriebs
U-Konst	Konstantspannungsbetrieb
Warten	Die Bedingungen für die Netzzuschaltung sind (noch) nicht erfüllt.

10.2.3 Fehler, Störungen, Warnungen

Fehler, Störungen und Warnungen werden im Display angezeigt und beginnen in der ersten Zeile mit dem Wort „Fehler“, „Störung“ oder „Warnung“. In der zweiten Zeile des Displays wird die Ursache für den Fehler, die Störung oder die Warnung angezeigt.

Meldung	Ursache und Abhilfe
!PV-Ueberspg. !! - !SOFORT TRENNEN!	Überspannung am DC-Eingang. Der Wechselrichter kann zerstört werden. Diese Meldung wird zusätzlich durch schnelles Blinken der Hintergrundbeleuchtung signalisiert. **Abhilfe:** • Den Leitungsschutzschalter ausschalten. • ESS abziehen. • Alle DC-Steckverbinder mit einem Schraubendreher entriegeln und abziehen (Klingenbreite: 3,5 mm): – Den Schraubendreher in einen der seitlichen Schlitze einführen. – Die DC-Steckverbinder abziehen. • Prüfen, ob DC-Spannung unter der maximalen Eingangsspannung des Wechselrichters liegt. Wenn die DC-Spannung unter der maximalen Eingangsspannung des Wechselrichters liegt, die DC-Steckverbinder wieder an den Wechselrichter anschließen. Wenn die DC-Spannung über der maximalen Eingangsspannung des Wechselrichters liegt, Auslegung der PV-Anlage prüfen oder Installateur des PV-Generators kontaktieren. • Wenn sich diese Meldung oft wiederholt, den Wechselrichter spannungsfrei schalten (siehe Kapitel 9) und SMA Service Line kontaktieren.

Meldung	Ursache und Abhilfe
ACVtgRPro	Der 10-Minuten-Mittelwert der Netzspannung hat den zulässigen Bereich verlassen. Die Netzspannung oder die Netzimpedanz am Anschlusspunkt ist zu hoch. Der Wechselrichter trennt sich vom öffentlichen Stromnetz, um die Spannungsqualität einzuhalten. **Abhilfe:** • Prüfen, ob die Netzspannung am Anschlusspunkt des Wechselrichters dauerhaft im zulässigen Bereich liegt. Wenn die Netzspannung bei 253 V oder höher liegt, den Netzbetreiber kontaktieren. Dabei den Netzbetreiber fragen, ob die Spannung am Einspeisepunkt angepasst werden kann oder ob der Netzbetreiber einer Änderung des Grenzwerts des Parameters „ACVtgRPro“ zustimmt. Wenn die Netzspannung dauerhaft im zulässigen Bereich liegt und diese Meldung weiterhin angezeigt wird, SMA Service Line kontaktieren.
CAN	Interne Kommunikationsstörung. **Abhilfe:** • Wenn diese Meldung oft angezeigt wird, SMA Service Line kontaktieren.
Check L-N-PE	L und N am AC-Anschluss sind vertauscht oder PE ist nicht angeschlossen. **Abhilfe:** • Sicherstellen, dass das AC-Kabel korrekt angeschlossen ist (siehe Kapitel 6.3.2 „Wechselrichter an öffentliches Stromnetz anschließen“, Seite 37). • Wenn das AC-Kabel korrekt angeschlossen ist und diese Meldung weiterhin angezeigt wird, SMA Service Line kontaktieren.
Check Varistor	Mindestens einer der Varistoren ist defekt. **Abhilfe:** • Funktion der Varistoren prüfen (siehe Kapitel 10.8).
DC fuse	Mindestens eine der String-Sicherungen hat ausgelöst oder ist defekt. **Abhilfe:** • Funktion der String-Sicherungen prüfen (siehe Kapitel 10.10).

Meldung	Ursache und Abhilfe
Derating	Der Wechselrichter reduziert seine Leistung aufgrund zu hoher Temperatur. **Abhilfe:** • Die Lüfter reinigen Lüfter reinigen.
	Der Wechselrichter reduziert seine Leistung, weil der DC-Eingangsstrom den maximalen Eingangsstrom des Wechselrichters übersteigt. **Abhilfe:** • Sicherstellen, dass PV-Anlage korrekt ausgelegt ist.
dI-Bfr dI-Srr	Der Wechselrichter hat eine Änderung des Differenzstroms festgestellt. Eine Änderung des Differenzstroms kann durch einen Erdungsfehler, Fehlerstrom oder eine Fehlfunktion verursacht werden. Der Wechselrichter trennt sich vom öffentlichen Stromnetz. **Abhilfe:** • Wenn keine der genannten Ursachen vorliegt und diese Meldung weiterhin angezeigt wird, sicherstellen, dass PV-Anlage korrekt isoliert ist und dass kein Erdschluss vorliegt.
dI-Mess	Abweichung in der Differenzstrom-Messung. Wenn diese Meldung oft angezeigt wird, wird die dauerhafte Betriebshemmung ausgelöst. **Abhilfe:** • SMA Service Line kontaktieren.
EEPROM	Vorübergehende Störung während des Lesens oder Schreibens von Daten aus dem EEPROM. Die Daten sind nicht relevant für den sicheren Betrieb. Diese Meldung dient der Information und hat keinen Einfluss auf die Leistung des Wechselrichters.
EEPROM dBh	Die Daten des EEPROM sind defekt. Der Wechselrichter schaltet sich ab, weil der Verlust der Daten wichtige Funktionen des Wechselrichters außer Kraft gesetzt hat. **Abhilfe:** • SMA Service Line kontaktieren.
EeRestore	Einer der doppelt im EEPROM vorhandenen Datensätze ist defekt und wurde ohne Datenverlust rekonstruiert. Diese Meldung dient der Information und hat keinen Einfluss auf die Leistung des Wechselrichters.

Meldung	Ursache und Abhilfe
Fac-Bfr Fac-Fast Fac-Srr	Die Netzfrequenz verlässt den zulässigen Bereich. Der Wechselrichter hat sich vom öffentlichen Stromnetz getrennt. **Abhilfe:** • Sicherstellen, dass das AC-Kabel korrekt angeschlossen ist (siehe Kapitel 6.3.2 „Wechselrichter an öffentliches Stromnetz anschließen", Seite 37). • Sicherstellen, dass Netzfrequenz im zulässigen Bereich liegt. Wenn die Netzfrequenz im zulässigen Bereich liegt und diese Meldung weiterhin angezeigt wird, SMA Service Line kontaktieren.
HW-Signal	Interne Mess-Störung oder die Hardware ist defekt. **Abhilfe:** • Wenn diese Meldung oft angezeigt wird, SMA Service Line kontaktieren.
Iac-DC_Offs-Srr	Es wurde ein zu hoher DC-Strom während des Einspeisebetriebs festgestellt. **Abhilfe:** • Sicherstellen, dass Netzbedingungen eingehalten sind. • Wenn diese Meldung oft oder mehrmals nacheinander angezeigt wird, SMA Service Line kontaktieren.
IGBTs	Störung in der Leistungselektronik. **Abhilfe:** • SMA Service Line kontaktieren.
Imax	Überstrom an der AC-Seite. Der Strom am AC-Anschluss ist größer als spezifiziert. **Abhilfe:** • Sicherstellen, dass PV-Anlage korrekt ausgelegt ist. • Sicherstellen, dass Netzbedingungen eingehalten sind.
NUW-dI NUW-FAC NUW-UAC NUW-Timeout	Interne Messvergleichsstörung oder die Hardware ist defekt. **Abhilfe:** • Wenn diese Meldung oft angezeigt wird, SMA Service Line kontaktieren.
Offset	Störung in der Messwerterfassung. **Abhilfe:** • Wenn diese Meldung oft angezeigt wird, SMA Service Line kontaktieren.

Meldung	Ursache und Abhilfe
PowerBalance	3 Wechselrichter sind zu einer 3-phasigen Einspeiseeinheit verbunden, um Schieflast zu vermeiden. Der Parameter „PowerBalancer“ ist auf die Betriebsart „PhaseGuard“ oder „FaultGuard“ eingestellt (Beschreibung der Betriebsarten des SMA Power Balancer Kapitel 4.5).
REL_INV_CLOSE REL_GRID_CLOSE	Ein Netzrelais schließt nicht. Der Wechselrichter prüft die Relais, die den Wechselrichter mit dem öffentlichen Stromnetz verbinden, bevor der Wechselrichter in das öffentliche Stromnetz einspeist. Wenn die Netzrelais nicht richtig funktionieren, geht der Wechselrichter nicht an das öffentliche Stromnetz. **Abhilfe:** • SMA Service Line kontaktieren.
REL_INV_OPEN REL_GRID_OPEN	Ein Netzrelais öffnet nicht. Der Wechselrichter prüft die Relais, die den Wechselrichter mit dem öffentlichen Stromnetz verbinden, bevor der Wechselrichter in das öffentliche Stromnetz einspeist. Wenn die Netzrelais nicht richtig funktionieren, geht der Wechselrichter nicht an das öffentliche Stromnetz. Wenn diese Meldung oft angezeigt wird, wird die dauerhafte Betriebshemmung ausgelöst. **Abhilfe:** • Störung mit einem Kommunikationsprodukt beheben. • Wenn die Störung nicht mit einem Kommunikationsprodukt zu beheben ist, SMA Service Line kontaktieren.
Riso	Die elektrische Isolierung der PV-Anlage gegen Erde ist defekt. Der Widerstand zwischen dem positiven oder negativen DC-Anschluss gegen Erde liegt außerhalb des zulässigen Bereichs. **Abhilfe:** • Sicherstellen, dass PV-Anlage korrekt isoliert ist. • Sicherstellen, dass kein Erdschluss vorliegt PV-Anlage auf Erdschluss prüfen.
Riso-Sense	Die Isolationsmessung ist fehlgeschlagen. **Abhilfe:** • Wenn diese Meldung oft angezeigt wird, SMA Service Line kontaktieren.

Meldung	Ursache und Abhilfe
ROM	Die Firmware des Wechselrichters ist fehlerhaft. **Abhilfe:** • Wenn diese Meldung oft angezeigt wird, SMA Service Line kontaktieren.
SD-DI-Wandler	Der Wechselrichter hat einen Isolationsfehler auf der DC-Seite erkannt. **Abhilfe:** • Sicherstellen, dass PV-Anlage korrekt isoliert ist. • Sicherstellen, dass kein Erdschluss vorliegt PV-Anlage auf Erdschluss prüfen.
SD-Imax	Der Wechselrichter hat einen Überstrom auf der AC-Seite erkannt. Er trennt sich aus Sicherheitsgründen vom öffentlichen Stromnetz und versucht anschließend wieder auf das öffentliche Stromnetz aufzuschalten. **Abhilfe:** • Wenn diese Meldung oft angezeigt wird, SMA Service Line kontaktieren.
SD-WR-Bruecke	Der Wechselrichter hat eine Störung in der Leistungselektronik erkannt. Er trennt sich vom öffentlichen Stromnetz und versucht anschließend wieder auf das öffentliche Stromnetz aufzuschalten. **Abhilfe:** • Wenn diese Meldung oft angezeigt wird, SMA Service Line kontaktieren.
Shutdown	Temporäre Störung des Wechselrichters **Abhilfe:** • SMA Service Line kontaktieren.
STM Timeout	Interne Programmablauf-Störung **Abhilfe:** • Wenn diese Meldung oft angezeigt wird, SMA Service Line kontaktieren.

<table>
<tr><th>Meldung</th><th>Ursache und Abhilfe</th></tr>
<tr><td>Uac-Bfr
Uac-Srr</td><td>Die Netzspannung hat den zulässigen Bereich verlassen. Der Wechselrichter hat sich aus Sicherheitsgründen vom öffenltichen Stromnetz getrennt. Das kann folgende Ursachen haben:
• Der Leitungsschutzschalter ist ausgeschaltet.
• Das AC-Kabel ist unterbrochen.
• Das AC-Kabel ist hochohmig.
Abhilfe:
• Sicherstellen, dass das AC-Kabel korrekt angeschlossen ist (siehe Kapitel 6.3.2 „Wechselrichter an öffentliches Stromnetz anschließen", Seite 37).
• Sicherstellen, dass Netzspannung im zulässigen Bereich liegt.
• Den Netzbetreiber fragen, ob er Änderungen der Parameter Uac-Min und Uac-Max zustimmt.
Wenn das AC-Kabel korrekt angeschlossen ist, die Netzspannung im zulässigen Bereich liegt und diese Meldung weiterhin angezeigt wird, SMA Service Line kontaktieren.</td></tr>
<tr><td>UpvMax
Upv-Max</td><td>Überspannung am DC-Eingang
Der Wechselrichter kann zerstört werden.
Abhilfe:
• Den Leitungsschutzschalter ausschalten.
• ESS abziehen.
• Alle DC-Steckverbinder entriegeln und abziehen. Dazu einen Schlitz-Schraubendreher in einen der seitlichen Schlitze stecken (Klingenbreite: 3,5 mm) und die DC-Steckverbinder gerade abziehen. Dabei NICHT AM KABEL ziehen.
• Sicherstellen, dass die DC-Spannung im zulässigen Bereich liegt.
• Wenn die DC-Spannung über der maximalen Eingangsspannung des Wechselrichters liegt, Auslegung der PV-Anlage prüfen oder Installateur des PV-Generators kontaktieren.
• Wenn die DC-Spannung unter der maximalen Eingangsspannung des Wechselrichters liegt, die DC-Steckverbinder wieder an den Wechselrichter anschließen.
• Wenn sich die Meldung oft wiederholt, den Wechselrichter spannungsfrei schalten (siehe Kapitel 9) und SMA Service Line kontaktieren.</td></tr>
</table>

Meldung	Ursache und Abhilfe
UZWK-Max UzwkMax	Die interne Hardware-Überwachung hat eine Überspannung im Zwischenkreis des Wechselrichters festgestellt. **Abhilfe:** • Wenn diese Meldung oft angezeigt wird, SMA Service Line kontaktieren.
Watchdog Watchdog Srr	Interne Programmablauf-Störung **Abhilfe:** • Wenn diese Meldung oft angezeigt wird, SMA Service Line kontaktieren.

10.3 Lüfter reinigen

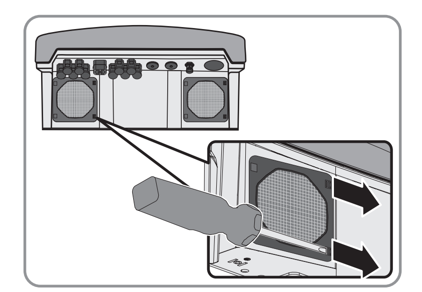
Reinigen Sie jeden Lüfter nach folgendem Vorgehen.

1. Den Wechselrichter spannungsfrei schalten (siehe Kapitel 9).
2. Warten, bis die Lüfter sich nicht mehr drehen.
3. Prüfen, ob das Lüftergitter verstaubt oder stark verschmutzt ist.

   Wenn das Lüftergitter verstaubt ist, das Lüftergitter mit einem Staubsauger reinigen.

   Wenn das Lüftergitter stark verschmutzt ist, das Lüftergitter abnehmen und reinigen:

   - Beide Rastnasen mit einem Schraubendreher an rechter Kante des Lüftergitters nach rechts drücken und von Halterung lösen.

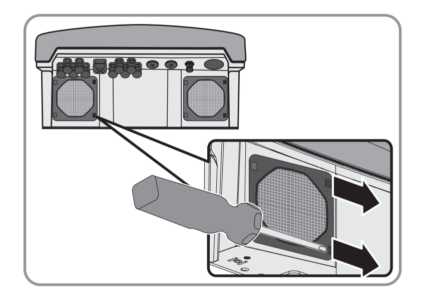


   - Das Lüftergitter vorsichtig abnehmen.
   - Das Lüftergitter mit weicher Bürste, Pinsel, Tuch oder Druckluft reinigen.

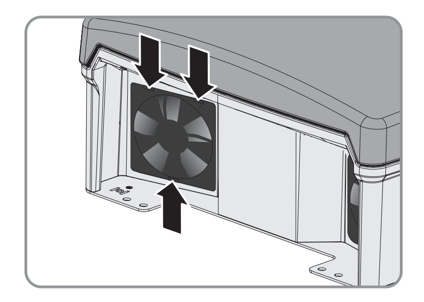
4. Prüfen, ob der Lüfter verschmutzt ist.

   Wenn der Lüfter verschmutzt ist, den Lüfter ausbauen:

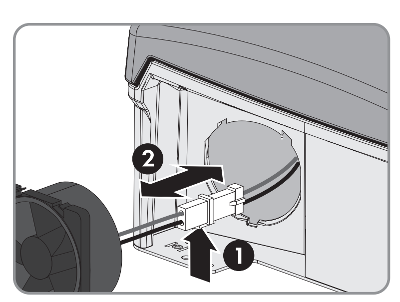
   - Beide Rastnasen mit einem Schraubendreher an rechter Kante des Lüftergitters nach rechts drücken und von Halterung lösen.



   - Das Lüftergitter vorsichtig abnehmen.
   - Die Rastnasen des Lüfters zur Mitte des Lüfters drücken.



   - Den Lüfter langsam aus dem Wechselrichter herausnehmen.
   - Den Stecker des Lüfters entriegeln und abziehen.

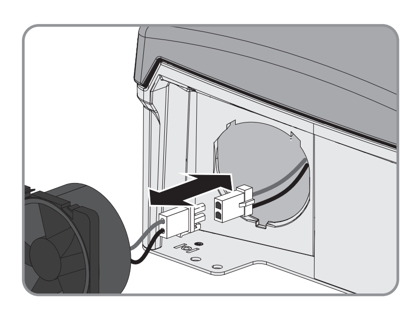


5. **ACHTUNG**

   Beschädigung des Lüfters durch Druckluft

   - Den Lüfter mit weicher Bürste, Pinsel oder feuchtem Tuch reinigen.

6. Den Stecker des Lüfters in die Buchse stecken, bis der Stecker einrastet.



7. Den Lüfter in den Wechselrichter einsetzen, bis der Lüfter hörbar einrastet.
8. Das Lüftergitter in die Halterung drücken, bis es hörbar einrastet.
9. Den Wechselrichter wieder in Betrieb nehmen (siehe Kapitel 8).
10. Um die Funktion des Lüfters sicherzustellen, den Lüfter prüfen (siehe Kapitel 10.4).

10.4 Lüfter prüfen

Sie haben 2 Möglichkeiten, die Funktion der Lüfter zu prüfen:

- Parameter mit Kommunikationsprodukt einstellen

  oder

- Jumper im Wechselrichter stecken

Parameter mit Kommunikationsprodukt einstellen

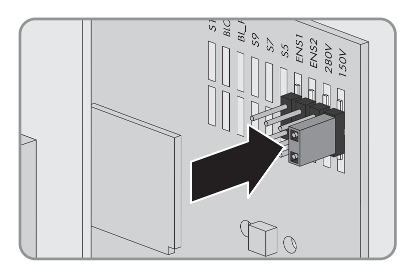
1. Benutzeroberfläche des Datenloggers oder der Software aufrufen.
2. Installateurpasswort eingeben.
3. Den Parameter **Fan-Test** wählen und auf **1** stellen oder den Parameter **Lüftertest** wählen und auf **Ein** stellen.
4. Prüfen, ob Luft aus den Lüftungsgittern austritt und ob die Lüfter keine ungewöhnlichen Geräusche machen.

   Wenn aus den Lüftungsgittern keine Luft austritt oder die Lüfter ungewöhnliche Geräusche machen, ist vermutlich der Einbau der Lüfter nicht korrekt. Einbau der Lüfter prüfen.

   Wenn die Lüfter korrekt eingebaut sind, SMA Service Line kontaktieren.
5. Den Parameter **Fan-Test** wählen und auf **0** stellen oder den Parameter **Lüftertest** wählen und auf **Aus** stellen.

Jumper stecken

1. Den Wechselrichter spannungsfrei schalten (siehe Kapitel 9).
2. Den Jumper auf den Steckplatz **150** rechts neben dem Display stecken.



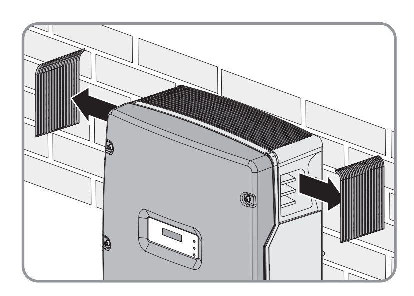
3. Den Wechselrichter in Betrieb nehmen (siehe Kapitel 8 „Inbetriebnahme”, Seite 54).
4. Prüfen, ob Luft aus den Lüftungsgittern austritt und ob die Lüfter keine ungewöhnlichen Geräusche machen.

   Wenn aus den Lüftungsgittern keine Luft austritt oder die Lüfter ungewöhnliche Geräusche machen, ist vermutlich der Einbau der Lüfter nicht korrekt. Einbau der Lüfter prüfen.

   Wenn die Lüfter korrekt eingebaut sind, SMA Service Line kontaktieren.
5. Den Wechselrichter spannungsfrei schalten (siehe Kapitel 9).
6. Den Jumper aus dem Steckplatz **150** rechts neben dem Display herausziehen.
7. Den Wechselrichter in Betrieb nehmen (siehe Kapitel 8 „Inbetriebnahme”, Seite 54).

10.5 Lüftungsgitter reinigen

1. Die Lüftungsgitter zur Seite abnehmen.

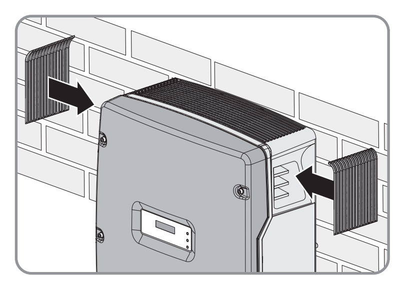


2. **ACHTUNG**

   Beschädigung des Wechselrichters durch Fremdkörper

   - Die Lüftungsgitter nicht dauerhaft entfernen, da sonst Fremdkörper in das Gehäuse eindringen können.

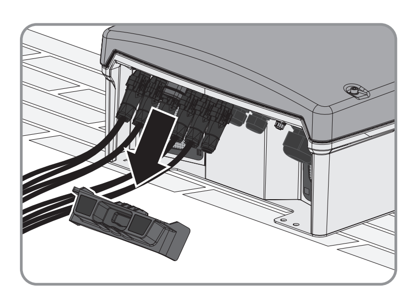
3. Die Lüftungsgitter mit weicher Bürste, Pinsel oder Druckluft reinigen.
4. Griffmulden mit den Lüftungsgittern verschließen. Dabei auf richtige Zuordnung achten. Jedes Lüftungsgitter ist an der Innenseite einer Gehäuseseite zugeordnet: Linke Seite **links/left** und rechte Seite **rechts/right**.



10.6 ESS auf Abnutzung prüfen

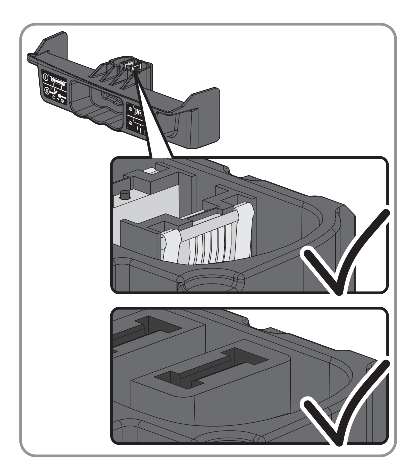
Je nach ESS können Sie die Abnutzung entweder an den Metallzungen oder am Kunststoff des ESS erkennen.

1. ESS abziehen.



2. Metallzungen oder Kunststoff im Inneren des ESS prüfen.

   Metallzungen und Kunststoff dürfen nicht verfärbt oder beschädigt sein.



   Wenn die Metallzungen bräunlich verfärbt oder durchgebrannt sind oder der Kunststoff beschädigt ist, ist der ESS abgenutzt. Dadurch kann der ESS den PV-Generator nicht mehr zuverlässig trennen. Neuen ESS bestellen und beschädigten ESS austauschen (siehe Kapitel 13 „Zubehör", Seite 97).

3. **ACHTUNG**

   Brandgefahr durch Festziehen der Schraube innerhalb des ESS.

   Ein einwandfreier Kontakt zwischen ESS und Wechselrichter ist nur gewährleistet, wenn der Stecker des ESS beweglich bleibt.

   • Schraube im Stecker des ESS nicht festziehen.

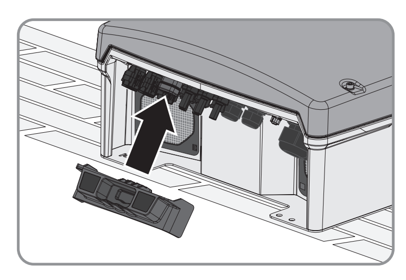
4. **ACHTUNG**

   Beschädigung des Wechselrichters durch Eindringen von Feuchtigkeit und Staub

   Wenn der ESS während des Betriebs nicht oder nicht korrekt aufgesteckt ist, kann Feuchtigkeit und Staub in den Wechselrichter eindringen. Wenn der ESS nicht korrekt aufgesteckt ist, können die Kontakte im ESS verschleißen oder der ESS kann herunterfallen. Dadurch entsteht Ertragsverlust und der ESS kann beschädigt werden.

   Den ESS immer nach folgendem Vorgehen aufstecken:

   - Den ESS fest aufstecken, bis er bündig mit dem Gehäuse abschließt.
   - Sicherstellen, dass der Abstand zwischen ESS und Gehäuse maximal 1 mm beträgt.



5. Den Wechselrichter in Betrieb nehmen (siehe Kapitel 8 „Inbetriebnahme“, Seite 54).

10.7 PV-Anlage auf Erdschluss prüfen

Wenn die rote LED leuchtet und der Wechselrichter die Meldung **Riso** anzeigt, liegt ein Erdschluss im PV-Generator vor. Die elektrische Isolierung der PV-Anlage gegen Erde ist defekt oder zu gering.

⚠ WARNUNG

Lebensgefahr durch Stromschlag

Bei einem Erdschluss können hohe Spannungen anliegen.

- Die Kabel des PV-Generators nur an der Isolierung anfassen.
- Teile der Unterkonstruktion und Gestell des PV-Generators nicht anfassen.
- Keine PV-Strings mit einem Erdschluss an den Wechselrichter anschließen.

ACHTUNG

Zerstörung des Messgeräts durch Überspannung

- Nur Messgeräte mit einem DC-Eingangsspannungsbereich bis mindestens 1 000 V einsetzen.

Prüfen Sie nach folgendem Vorgehen jeden String der PV-Anlage auf Erdschluss.

1. Den Wechselrichter spannungsfrei schalten (siehe Kapitel 9).

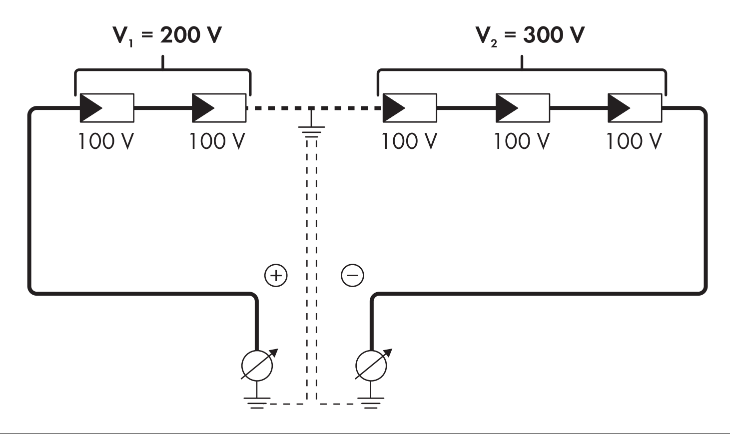
2. Spannungen messen:
   - Spannungen zwischen Pluspol und Erdpotenzial (PE) messen.
   - Spannungen zwischen Minuspol und Erdpotenzial (PE) messen.
   - Spannungen zwischen Plus- und Minuspol messen.

     Wenn folgende Ergebnisse gleichzeitig vorliegen, liegt ein Erdschluss in der PV-Anlage vor.
     – Alle gemessenen Spannungen sind stabil.
     – Die Summe der beiden Spannungen gegen Erdpotenzial entsprechen annähernd der Spannung zwischen Plus- und Minuspol.
   - Über das Verhältnis der beiden gemessenen Spannungen den Ort des Erdschlusses ermitteln.
   - Erdschluss beseitigen.

     Wenn kein Erdschluss vorliegt und die Meldung weiterhin angezeigt wird, SMA Service Line kontaktieren.

Beispiel: Ort des Erdschlusses

Das Beispiel zeigt einen Erdschluss zwischen dem zweiten und dritten PV-Modul.



---

3. Den Wechselrichter wieder in Betrieb nehmen (siehe Kapitel 8 „Inbetriebnahme", Seite 54).

10.8 Funktion der Varistoren prüfen

Wenn die rote LED blinkt und der Wechselrichter die Meldung **Check Varistor** anzeigt, ist es möglich, dass einer der Varistoren defekt ist. Prüfen Sie die Funktion jedes Varistors wie im Folgenden beschrieben.

Position der Varistoren

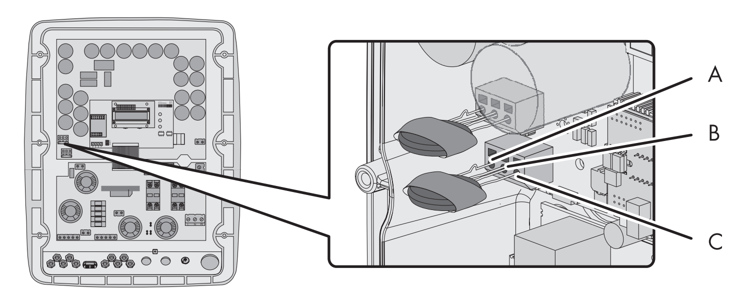


Abbildung 15: Varistoren im Inneren des Wechselrichters

Position	Bezeichnung
A	Linker Anschlussdraht mit Schlaufe
B	Mittlerer Anschlussdraht
C	Rechter Anschlussdraht

ACHTUNG

Zerstörung des Wechselrichters durch Überspannung.

Der Wechselrichter ist bei fehlenden Varistoren nicht mehr vor Überspannung geschützt.

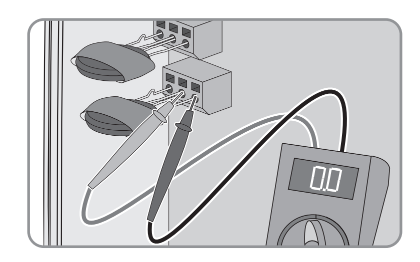
- Bei Anlagen mit hohen Risiko von Überspannungen, den Wechselrichter nicht ohne Varistoren betreiben.
- Den Wechselrichter erst wieder in Betrieb nehmen, wenn die defekten Varistoren ausgetauscht sind.

ACHTUNG

Zerstörung des Messgeräts durch Überspannung.

- Nur Messgeräte mit einem DC-Eingangsspannungsbereich bis 1 000 V einsetzen.

1. Den Wechselrichter spannungsfrei schalten (siehe Kapitel 9).
2. Mit einem Multimeter zwischen dem mittleren und rechten Anschlussdraht messen, ob eine leitende Verbindung besteht.



Wenn keine leitende Verbindung besteht, ist der Varistor defekt. SMA Solar Technology AG empfiehlt, alle Varistoren umgehend auszutauschen.

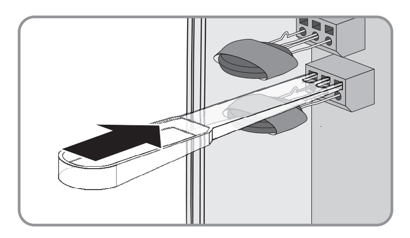
- Neue Varistoren und Einsetzwerkzeug bestellen (siehe Kapitel 13 „Zubehör“, Seite 97).
- Wenn neue Varistoren vorhanden sind, alle Varistoren austauschen (siehe Kapitel 10.9).

Wenn eine leitende Verbindung besteht, SMA Service Line kontaktieren.

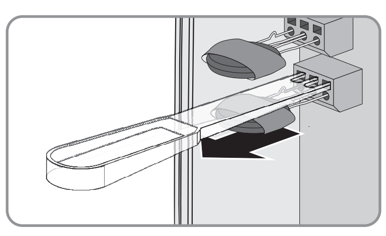
10.9 Varistoren austauschen

Tauschen Sie jeden Varistor nach folgendem Vorgehen aus.

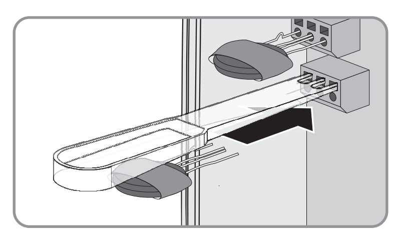
1. Den Wechselrichter spannungsfrei schalten (siehe Kapitel 9).
2. Einsetzwerkzeug in Klemmkontakte des Klemmblocks stecken.



3. Varistor aus Klemmblock herausziehen.



4. Neuen Varistor in Anschlussklemmen stecken. Dabei den Anschlussdraht mit Schlaufe in die linke Anschlussklemme stecken.



5. Einsetzwerkzeug aus Klemmkontakten des Klemmblocks herausziehen.
6. Den Wechselrichter in Betrieb nehmen (siehe Kapitel 8 „Inbetriebnahme", Seite 54).

10.10 Funktion der String-Sicherungen prüfen

Wenn die rote LED blinkt und der Wechselrichter die Meldung **DC fuse** anzeigt, ist es möglich, dass mindestens eine der String-Sicherungen ausgelöst oder defekt ist. Jede String-Sicherung ist einem String zugeordnet.

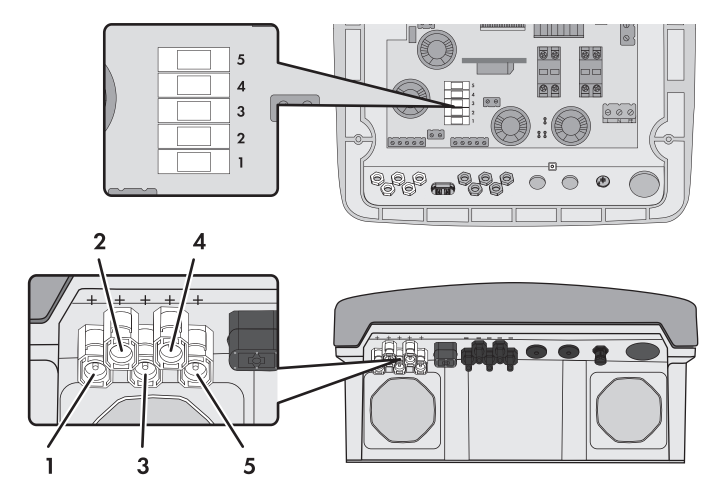
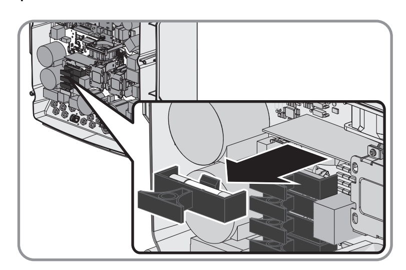


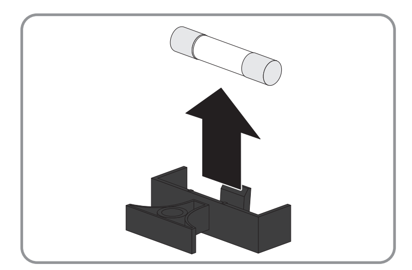
Abbildung 16: Zuordnung der String-Sicherungen zu den Strings

Prüfen Sie die Funktion jeder String-Sicherung wie im Folgenden beschrieben.

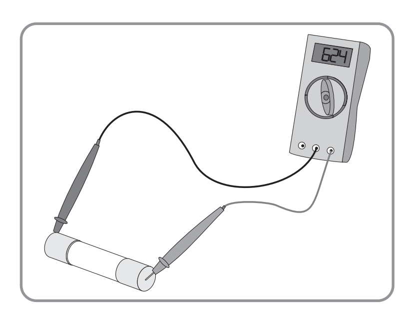
1. Den Wechselrichter spannungsfrei schalten (siehe Kapitel 9).
2. Den Sicherungsgriff mit String-Sicherung aus dem Sicherungshalter herausziehen.



3. String-Sicherung aus dem Sicherungsgriff entnehmen.



4. Mit einem Durchgangsprüfer messen, ob String-Sicherung leitfähig ist.



Wenn die String-Sicherung nicht leitfähig ist, ist die String-Sicherung defekt. Alle String-Sicherungen umgehend austauschen.

- Neue String-Sicherung bestellen (siehe Kapitel 13 „Zubehör", Seite 97).
- Alle Strings mit defekter String-Sicherung vom Installateur des PV-Generators prüfen lassen. Wenn der String geprüft ist, den Wechselrichter in Betrieb nehmen (siehe Kapitel 8 „Inbetriebnahme", Seite 54).
- Wenn neue String-Sicherungen vohanden sind, alle String-Sicherungen austauschen (siehe Kapitel 10.11).

10.11 String-Sicherungen austauschen

Voraussetzungen:

☐ Nachrüstsatz mit 5 String-Sicherungen und 5 Sicherungsgriffen muss vorhanden sein.

☐ Alle String-Sicherungen müssen ausgebaut sein.

ACHTUNG

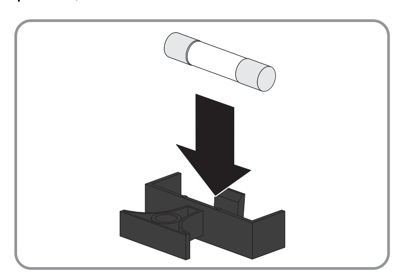
Beschädigung des Wechselrichters durch Abbrand der String-Sicherungen.

Bei Verwendung von handelsüblichen String-Sicherungen ist deren fehlerfreie Funktion nicht gewährleistet. Im Fehlerfall können die String-Sicherungen abbrennen.

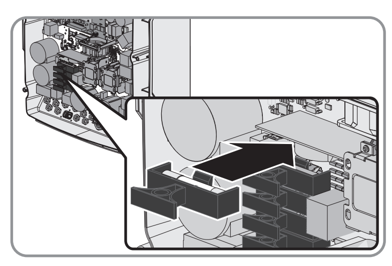
- Nur die von SMA Solar Technology AG angebotenen String-Sicherungen in den Wechselrichter einbauen.

Tauschen Sie jede String-Sicherung nach folgendem Vorgehen aus.

1. Den Wechselrichter spannungsfrei schalten (siehe Kapitel 9).
2. Eine neue String-Sicherung in einen neuen Sicherungsgriff einsetzen.



3. Den Sicherungsgriff mit String-Sicherung in den Sicherungshalter stecken.



4. Den Wechselrichter in Betrieb nehmen (siehe Kapitel 8 „Inbetriebnahme", Seite 54).

10.12 Wechselrichter reinigen

ACHTUNG

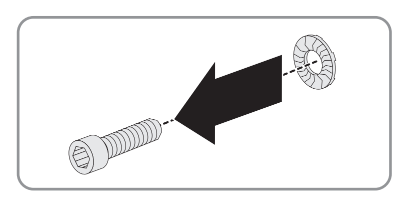
Beschädigung des Displays durch Verwendung von Reinigungsmitteln

- Wenn der Wechselrichter verschmutzt ist, den Gehäusedeckel, das Display und die LEDs ausschließlich mit klarem Wasser und einem Tuch reinigen.

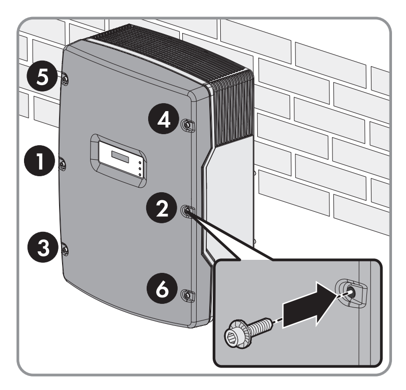
11 Außerbetriebnahme

11.1 Wechselrichter demontieren

1. Den Wechselrichter spannungsfrei schalten (siehe Kapitel 9).
2. Das AC-Kabel aus dem Wechselrichter entfernen.
3. Wenn ein Datenkabel angeschlossen ist, das Datenkabel aus dem Wechselrichter entfernen.
4. Wenn SMA Power Balancer angeschlossen ist, Kabel des SMA Power Balancer entfernen.
5. Den Wechselrichter schließen:
   - Je 1 Sperrkantscheibe auf 1 Schraube stecken. Dabei muss die geriffelte Seite der Sperrkantscheibe zum Schraubenkopf zeigen.

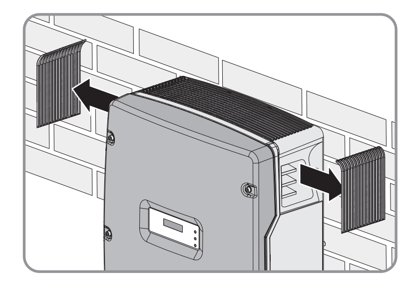


   - Den Gehäusedeckel in der Reihenfolge 1 bis 6 festschrauben (Drehmoment: 6 Nm).

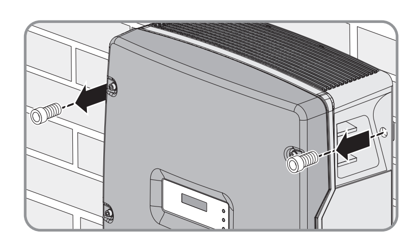


☑ Die Zähne der Sperrkantscheiben drücken sich in den Gehäusedeckel. Dadurch ist der Gehäusedeckel geerdet.

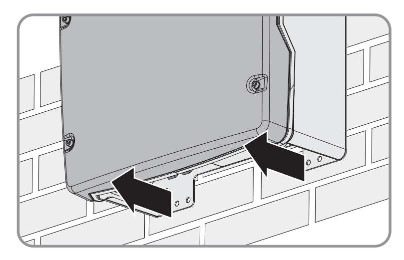
6. Die Lüftungsgitter zur Seite abnehmen.



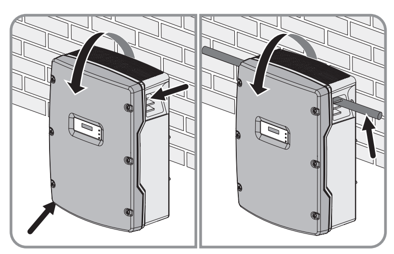
7. Die Schrauben zwischen Wechselrichter und Wandhalterung auf beiden Seiten lösen.



8. Wenn der Wechselrichter gegen Diebstahl gesichert ist, Sicherheitsschrauben lösen.



9. Den Wechselrichter senkrecht nach oben von der Wandhalterung nehmen. Dabei seitliche Griffmulden oder Stahlstange (Durchmesser: maximal 30 mm) verwenden. Dabei den Wechselrichter waagerecht transportieren.



11.2 Wechselrichter verpacken

1. Kabelverschraubungen vom Wechselrichter entfernen.
2. ESS abziehen.
3. Den Wechselrichter, Kabelverschraubungen und ESS verpacken. Dabei Originalverpackung oder Verpackung verwenden, die sich für Gewicht und Größe des Wechselrichters eignet (siehe Kapitel 12 „Technische Daten", Seite 88).

11.3 Wechselrichter entsorgen

- Den Wechselrichter nach den vor Ort gültigen Entsorgungsvorschriften für Elektronikschrott entsorgen.

  oder

  Den Wechselrichter auf eigene Kosten an SMA Solar Technology AG zurücksenden (siehe Kapitel 14 „Kontakt", Seite 98). Dabei Verpackung mit Hinweis "ZUR ENTSORGUNG" kennzeichnen.

12 Technische Daten

12.1 DC/AC

12.1.1 Sunny Mini Central 9000TL mit Reactive Power Control

DC-Eingang

Maximale DC-Leistung bei cos φ = 1	9 300 W
Maximale Eingangsspannung*	700 V
MPP-Spannungsbereich	333 V ... 500 V
Bemessungseingangsspannung	350 V
Minimale Eingangsspannung	333 V
Start-Eingangsspannung	400 V
Maximaler Eingangsstrom	28 A
Maximaler Eingangsstrom pro String**	28 A
Anzahl der unabhängigen MPP-Eingänge	1
Strings pro MPP-Eingang	5

* Die maximale Leerlaufspannung, die bei − 10 °C Zellentemperatur auftreten kann, darf die maximale Eingangsspannung nicht überschreiten.

** Maximal zulässiger Strom, der über 1 DC-Steckverbinder fließen darf.

AC-Ausgang

Bemessungsleistung bei 230 V, 50 Hz	9 000 W
Maximale AC-Scheinleistung	9 000 VA
Bemessungsnetzspannung	230 V
AC-Nennspannung	220 V / 230 V / 240 V
AC-Spannungsbereich	180 V ... 265 V
AC-Nennstrom bei 220 V	40 A
AC-Nennstrom bei 230 V	40 A
AC-Nennstrom bei 240 V	37,5 A
Maximaler Ausgangsstrom	40 A
Klirrfaktor des Ausgangsstroms bei Klirrfaktor der AC-Spannung < 2 % und AC-Leistung > 50 % der Bemessungsleistung	≤ 3 %
Bemessungsnetzfrequenz	50 Hz
AC-Netzfrequenz	50 Hz / 60 Hz

Arbeitsbereich bei AC-Netzfrequenz 50 Hz	44 Hz ... 55 Hz
Arbeitsbereich bei AC-Netzfrequenz 60 Hz	54 Hz ... 65 Hz
Verschiebungsfaktor, einstellbar	$0{,}8_{\text{übererregt}}$...$0{,}8_{\text{untererregt}}$
Einspeisephasen	1
Anschlussphasen	1
Überspannungskategorie nach IEC 60664-1	III

Wirkungsgrad

Maximaler Wirkungsgrad, n_{max}	97,7 %
Europäischer Wirkungsrad, n_{EU}	97,3 %

12.1.2 Sunny Mini Central 10000TL mit Reactive Power Control

DC-Eingang

Maximale DC-Leistung bei cos φ = 1	10 350 W
Maximale Eingangsspannung*	700 V
MPP-Spannungsbereich	333 V ... 500 V
Bemessungseingangsspannung	350 V
Minimale Eingangsspannung	333 V
Start-Eingangsspannung	400 V
Maximaler Eingangsstrom	31 A
Maximaler Eingangsstrom pro String**	31 A
Anzahl der unabhängigen MPP-Eingänge	1
Strings pro MPP-Eingang	5

* Die maximale Leerlaufspannung, die bei – 10 °C Zellentemperatur auftreten kann, darf die maximale Eingangsspannung nicht überschreiten.

** Maximal zulässiger Strom, der über 1 DC-Steckverbinder fließen darf.

AC-Ausgang

Bemessungsleistung bei 230 V, 50 Hz	10 000 W
Maximale AC-Scheinleistung	10 000 VA
Bemessungsnetzspannung	230 V
AC-Nennspannung	220 V / 230 V / 240 V
AC-Spannungsbereich	180 V ... 265 V
AC-Nennstrom bei 220 V	44 A
AC-Nennstrom bei 230 V	44 A
AC-Nennstrom bei 240 V	41,7 A
Maximaler Ausgangsstrom	44 A
Klirrfaktor des Ausgangsstroms bei Klirrfaktor der AC-Spannung < 2 % und AC-Leistung > 50 % der Bemessungsleistung	≤ 3 %
Bemessungsnetzfrequenz	50 Hz
AC-Netzfrequenz	50 Hz / 60 Hz
Arbeitsbereich bei AC-Netzfrequenz 50 Hz	44 Hz ... 55 Hz
Arbeitsbereich bei AC-Netzfrequenz 60 Hz	54 Hz ... 65 Hz
Verschiebungsfaktor, einstellbar	$0,8_{\text{übererregt}}...0,8_{\text{untererregt}}$

Einspeisephasen	1
Anschlussphasen	1
Überspannungskategorie nach IEC 60664-1	III

Wirkungsgrad

Maximaler Wirkungsgrad, n_{max}	97,7 %
Europäischer Wirkungsrad, n_{EU}	97,2 %

12.1.3 Sunny Mini Central 11000TL mit Reactive Power Control

DC-Eingang

Maximale DC-Leistung bei cos φ = 1	11 400 W
Maximale Eingangsspannung*	700 V
MPP-Spannungsbereich	333 V ... 500 V
Bemessungseingangsspannung	350 V
Minimale Eingangsspannung	333 V
Start-Eingangsspannung	400 V
Maximaler Eingangsstrom	34 A
Maximaler Eingangsstrom pro String**	34 A
Anzahl der unabhängigen MPP-Eingänge	1
Strings pro MPP-Eingang	5

* Die maximale Leerlaufspannung, die bei – 10 °C Zellentemperatur auftreten kann, darf die maximale Eingangsspannung nicht überschreiten.

** Maximal zulässiger Strom, der über 1 DC-Steckverbinder fließen darf.

AC-Ausgang

Bemessungsleistung bei 230 V, 50 Hz	11 000 W
Maximale AC-Scheinleistung	11 000 VA
Bemessungsnetzspannung	230 V
AC-Nennspannung	220 V / 230 V / 240 V
AC-Spannungsbereich	180 V ... 265 V
AC-Nennstrom bei 220 V	48 A
AC-Nennstrom bei 230 V	48 A
AC-Nennstrom bei 240 V	45,8 A
Maximaler Ausgangsstrom	48 A
Klirrfaktor des Ausgangsstroms bei Klirrfaktor der AC-Spannung < 2 % und AC-Leistung > 50 % der Bemessungsleistung	≤ 3 %
Bemessungsnetzfrequenz	50 Hz
AC-Netzfrequenz	50 Hz / 60 Hz
Arbeitsbereich bei AC-Netzfrequenz 50 Hz	44 Hz ... 55 Hz
Arbeitsbereich bei AC-Netzfrequenz 60 Hz	54 Hz ... 65 Hz
Verschiebungsfaktor, einstellbar	$0{,}8_{\text{übererregt}}$ … $0{,}8_{\text{untererregt}}$

Einspeisephasen	1
Anschlussphasen	1
Überspannungskategorie nach IEC 60664-1	III

Wirkungsgrad

Maximaler Wirkungsgrad, n_{max}	97,7 %
Europäischer Wirkungsrad, n_{EU}	97,2 %

12.2 Allgemeine Daten

Breite × Höhe × Tiefe, mit Electronic Solar Switch	468 mm × 653 mm × 242 mm
Gewicht	35 kg
Länge × Breite × Höhe der Verpackung	390 mm × 800 mm × 580 mm
Transportgewicht	40 kg
Klimaklasse nach IEC 60721-3-4	4K4H
Umweltkategorie	Im Freien
Verschmutzungsgrad außerhalb des Gehäuses	3
Verschmutzungsgrad innerhalb des Gehäuses	2
Betriebstemperaturbereich	− 25 °C ... +60 °C
Zulässiger Maximalwert für die relative Feuchte, nicht kondensierend	100 %
Maximale Betriebshöhe über NHN	3 000 m
Typische Geräuschemission bei SMC 9000TLRP-10	≤ 42 dB(A)
Typische Geräuschemission bei SMC 10000TLRP-10	≤ 45 dB(A)
Typische Geräuschemission bei SMC 11000TLRP-10	≤ 46 dB(A)
Verlustleistung im Nachtbetrieb	0,15 W
Topologie	transformatorlos
Kühlprinzip	SMA OptiCool
Lüfteranschluss	ausgeführt als sichere Trennung nach DIN EN 50178:1998-04
Schutzart Elektronik nach IEC 60529	IP65
Schutzklasse nach IEC 62103	I

12.3 Schutzeinrichtungen

DC-Verpolungsschutz	Kurzschlussdiode
Eingangsseitige Freischaltstelle	Electronic Solar Switch
DC-Überspannungsschutz	thermisch überwachte Varistoren
AC-Kurzschlussfestigkeit	Stromregelung
Netzüberwachung	SMA Grid Guard 2.1
Maximale zulässige Absicherung	80 A
Erdschlussüberwachung	Isolationsüberwachung: Riso > 280 k Ω
Allstromsensitive Fehlerstrom-Überwachungseinheit	vorhanden

12.4 Zulassungen

Ländernorm, Stand 11/2012	SMC 9000TLRP-10	SMC 10000TLRP-10	SMC 11000TLRP-10
VDE 0126-1-1	✓	✓	✓
VDE-AR-N 4105	✓	✓	✓
UTE C15-712-1	✓	✓	✓
C10/C11	✓	✓	✓
PPDS	✓	✓	✓
RD 1663	✓	✓	✓
RD 661	✓	✓	✓
EN 50438*	✓	✓	✓
GBT19939-2005	✓	✓	✓
CGC GF001-2009	✓	✓	✓

* EN 50438: Gilt nicht für alle nationalen Normabweichungen.

12.5 Klimatische Bedingungen

Gemäß IEC 60721-3-4, Aufstellung Typ C, Klasse 4K4H

Erweiterter Termperaturbereich	− 25 °C ... +60 °C
Erweiterter Luftfeuchtebereich	0 % ... 100 %
Erweiterter Luftdruckbereich	70,0 kPa ... 106 kPa

Gemäß IEC 60721-3-4, Transport Typ E, Klasse 2K3

Temperaturbereich	− 25 °C ... +70 °C

12.6 Ausstattung

DC-Anschluss	DC-Steckverbinder SUNCLIX
AC-Anschluss	Schraubklemme
Display	LC-Textdisplay
Bluetooth	optional
RS485, galvanisch getrennt	optional

12.7 Electronic Solar Switch

Elektrische Lebensdauer im Kurzschlussfall, mit Nennstrom von 35 A	mindestens 50 Schaltvorgänge
Maximaler Schaltstrom	35 A
Maximale Schaltspannung	800 V
Maximale PV-Leistung	12 kW
Schutzart im gesteckten Zustand	IP65
Schutzart im nicht gesteckten Zustand	IP21
Sicherung für den ESS	F200, 600 V/4 A, flink (verlötet, nicht austauschbar)

12.8 Drehmomente

Schrauben Gehäusedeckel	6,0 Nm
Zusätzliche Erdungsklemme	6,0 Nm
Zylinderschraube zur Sicherung des Gehäuses an der Wandhalterung	6,0 Nm
SUNCLIX Überwurfmutter	2,0 Nm
Schraubklemme AC-Anschluss	2,5 Nm
Anschluss RS485-Kommunikation	1,5 Nm

12.9 Verteilungssysteme

TN-C-System	geeignet
TN-S-System	geeignet
TN-C-S-System	geeignet
TT-System, wenn U_{NPE} < 30 V	geeignet

13 Zubehör

In der folgenden Übersicht finden Sie die entsprechenden Zubehör- und Ersatzteile zu Ihrem Produkt. Bei Bedarf können Sie diese bei SMA Solar Technology AG oder Ihrem Fachhändler bestellen.

Bezeichnung	**Kurzbeschreibung**	**SMA-Bestellnummer**
Bluetooth Nachrüstsatz	*Bluetooth* Kommunikationsschnittstelle	BTPBINV-NR
Electronic Solar Switch	ESS als Ersatzteil	ESS-HANDLE:04*
Einsetzwerkzeug für den Austausch der Varistoren	Einsetzwerkzeug für Varistoren	SB-TVWZ
Ersatzvaristoren	Set mit 2 thermisch überwachten Varistoren inkl. Einsetzwerkzeug	MSWR-TV 7
Lüftungsgitter	Lüftungsgitter-Set „rechts und links“ als Ersatzteil	45-7202
RS485 Nachrüstsatz	RS485 Schnittstelle	485PB-SMC-NR
SMA Power Balancer Y-Kabel	Verbindungskabel für SMA Power Balancer-Stecksystem, 2 × 2 m	PBL-YCABLE-10
String-Sicherungen 8 A	Nachrüstsatz mit 5 Stück Sicherungen 8 A inkl. Sicherungsschutz	FUSEKIT 8A-NR
String-Sicherungen 10 A	Nachrüstsatz mit 5 Stück Sicherungen 10 A inkl. Sicherungsschutz	FUSEKIT 10A-NR
String-Sicherungen 12 A	Nachrüstsatz mit 5 Stück Sicherungen 12 A inkl. Sicherungsschutz	FUSEKIT 12A-NR
String-Sicherungen 16 A	Nachrüstsatz mit 5 Stück Sicherungen 16 A inkl. Sicherungsschutz	FUSEKIT 16A-NR
String-Sicherungen 20 A	Nachrüstsatz mit 5 Stück Sicherungen 20 A inkl. Sicherungsschutz	FUSEKIT 20A-NR
SUNCLIX DC-Steckverbinder	Feldstecker für Leiterquerschnitte 2,5 mm² ... 6 mm²	SUNCLIX-FC6-SET

* Geben Sie bei Bestellung eines Electronic Solar Switch zusätzlich die Seriennummer des Wechselrichters an.

14 Kontakt

Bei technischen Problemen mit unseren Produkten wenden Sie sich an die SMA Service Line. Wir benötigen die folgenden Daten, um Ihnen gezielt helfen zu können:

- Gerätetyp des Wechselrichters
- Seriennummer des Wechselrichters
- Firmware-Version des Wechselrichters
- Gegebenenfalls länderspezifsche Sondereinstellungen des Wechselrichters
- Typ und Anzahl der angeschlossenen PV-Module
- Montageort und Montagehöhe des Wechselrichters
- LED-Signal und Display-Meldung des Wechselrichters
- Optionale Ausstattung, z. B. Kommunikationsprodukte

SMA Solar Technology AG

Sonnenallee 1

34266 Niestetal

www.SMA.de

SMA Service Line

Wechselrichter:	+49 561 9522 1499
Kommunikation:	+49 561 9522 2499
SMS mit „RÜCKRUF“ an:	+49 176 888 222 44
Fax:	+49 561 9522 4699
E-Mail:	ServiceLine@SMA.de

SMA Werksgarantie

Die aktuellen Garantiebedingungen liegen Ihrem Gerät bei. Bei Bedarf können Sie diese auch im Internet unter www.SMA-Solar.com herunterladen oder über die üblichen Vertriebswege in Papierform beziehen.

Warenzeichen

Alle Warenzeichen werden anerkannt, auch wenn diese nicht gesondert gekennzeichnet sind. Fehlende Kennzeichnung bedeutet nicht, eine Ware oder ein Zeichen seien frei.

Die *Bluetooth*® Wortmarke und Logos sind eingetragene Warenzeichen der Bluetooth SIG, Inc. und jegliche Verwendung dieser Marken durch die SMA Solar Technology AG erfolgt unter Lizenz.

QR Code® ist eine eingetragene Marke der DENSO WAVE INCORPORATED.

SMA Solar Technology AG

Sonnenallee 1

34266 Niestetal

Deutschland

Tel. +49 561 9522-0

Fax +49 561 9522-100

www.SMA.de

E-Mail: info@SMA.de

SMA Solar Technology

www.SMA-Solar.com

